The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.199
1871

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj199stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Neunundvierzigster Band.

Jahrgang 1871.

Mit zwölf Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

STAATEN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN

DEPART BIBLIOTHEEK VAN OORLOG

Hundertneunundneunzigster Band.

Jahrgang 1871.

Mit zwölf Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

DEPARTMENT BIBLIOTHEEK ... LOG.

Inhalt des hundertneunundneunzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Kraftmessender Regulator (regulirendes Dynamometer); von H. Haedicke, Marine-Ingenieur in Kiel. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II Hall's verbesserte Rotations-Dampfmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. I. 4

III. Fairlie's Metallliderung. Mit Abbildungen auf Tab. I. 6

IV. Berechnung der Widerstandsfähigkeit schmiedeeiserner Röhren (der schmiedeeisernen Feuerrohre in Dampfkesseln ꝛc.) gegen äußeren Druck . . 6

V. Reversirhebel für Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 9

VI. Dampframme von W. Eassie und Comp. in Gloucester. Mit Abbildungen auf Tab. I. 9

Schichau's Dampframme. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . 12

VII. Llewellyn's Fräse für Holzbearbeitungsmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

VIII. Jordan's Schnitzmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . 14

IX. Die Mungo- und Shoddy-Fabrication; von Dr. Hermann Grothe. Mit Abbildungen auf Tab. II. 15

X. Chameroy's Wassermesser 36

XI. Vergleichung der Herstellungskosten des künstlichen Eises bei der Fabrication einerseits mittelst einer Carré'schen, andererseits mittelst einer Windhausen'schen Maschine 38

XII. Ueber Dampf-Artillerie 41

XIII. Der Fosberry-Mitrailleur im Parallel-Schießversuche mit anderen Schießwaffen, bei unbekannten Zielentfernungen 44

XIV. Maschine zur Darstellung des Pulvers in Kügelchenform für großkalibrige Geschütze. Mit Abbildungen auf Tab. I. 48

XV. Ueber die Bestimmung des Mangans im Spiegeleisen; von J. Spear Parker 49

XVI. Ueber Claudet's Verfahren zur Extraction des Silbers aus Kupferkiesen; von J. Arthur Phillips 53

XVII. Ueber die Anwendung des Jods oder Broms zur Entdeckung geringer Mengen von Gold; von W. Skey, Chemiker der geologischen Untersuchungscommission von Neuseeland 58

XVIII. Methode der Wasseranalyse; von Dr. Alexander Müller. (Dritte Mittheilung.) 62

XIX. Ueber Naphtazarin; von C. Liebermann 66

XX. Vergleichende Versuche über die Fähigkeit verschiedener Substanzen, die Zersetzung organischer Stoffe zu verhindern; von Dr. Fr. Crace Calvert 68

Miscellen.

Ueber Torfbenutzung 71. Fröhlich's patentirte Generatorfeuerung 72. Neue Heiz- und Wärmapparate 72. Deacon's mechanische Feuerung 73. Mit Draht durchnähte Riemen 73. Nickelplattirung für Maschinentheile 73. Ablöschen der Hohofenschlacke 74. Ueber die Erkennung eines ächten Silberüberzuges auf Metallen 74. Ueber die Straßenbesprengung mit Chlorcalcium 74. Gewinnung und Verbrauch von Salz in den Vereinigten Staaten Nordamerikas 75. Steinsalzbohrungen in Preußen 75. Das Vorkommen von Diamanten in Californien 76. Rother und violetter Fuchsinfirniß zum Zeugdruck 77. Waschlauge für gefärbte Zeuge 77. Ueber die Reinigung des Chloralhydrats; von F. A. Flückiger 77. Anwendung von Jod bei der Chloralbereitung; von F. Springmühl 78. Ueber Aufbewahrung der Hefe; von Prof. Dr. Artus 78. Ueber die Resultate der Desinfection auf den Schlachtfeldern in Frankreich; Bericht von E. Junghans 79.

Zweites Heft.

Seite

XXI. Selbststellende Feld-Windmühle nebst Schöpfapparat; von H. Haedicke, Marine-Ingenieur in Kiel. Mit einer Abbildung auf Tab. III. . . 81

XXII. Rudiger's verbesserter Elevator. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 83

XXIII. Hydraulische Eimerschöpfmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 84

XXIV. Chameroy's Apparate zur Regulirung des Wasserzuflusses. Mit Abbildungen auf Tab. III. 86

XXV. Baumann's Dampfpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 88

XXVI. Woodward-Dampfpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 91

XXVII. Frictionsschrauben-Bewegungsmechanismus von J. Robertson in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 92

XXVIII. Hinterladungs-Revolver der russischen Marine. Mit Abbildungen auf Tab. III. 94

XXIX. Einige Hülfsapparate für Tischlereien. Mit Abbildungen auf Tab. III. 94

XXX. Beschreibung der Kiesler'schen Lüstrirmaschine für halbwollene Waaren, mit Angabe des durch dieselbe bedingten Appreturverfahrens; von Ingenieur P. Ziesler. Mit Abbildungen auf Tab. III. 96

XXXI. Das Trocknen der Gespinnste und Gewebe durch mechanische Mittel; von Dr. H. Grothe 100

XXXII. Selbstthätige rauchverzehrende Feuerung von T. und T. Vicars, Ingenieure in Liverpool. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 107

XXXIII. Die Oxyhydrogengas-Compagnie in New-York; von Dr. Hermann Vogel. Mit Abbildungen 109

XXXIV. Mallet's Verfahren zur Gewinnung des Sauerstoffes aus der atmosphärischen Luft. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 112

XXXV. Untersuchung eines Graphites aus Steiermark; von Joh. Stingl. 115

XXXVI. Zur Chemie der Roheisen-Darstellung; Nachtrag zu den Documenten betreffend den Hohofen, von C. Schinz 117

1. Die Transmission der Wärme durch die Ofenwände. — 2. Reductionsfähigkeit verschiedener Erze und Einfluß der Quantität und Qualität der Gase auf die Reduction. — 3. Eisengehalt der Beschickung.

XXXVII. Zur Chlorbereitung aus Chlorwasserstoff und Sauerstoff; von Prof. Julius Thomsen 128

Seite

XXXVIII. Ueber die Wirkung des Lichtes auf Mischungen von doppelt-chromsauren Alkalien und Gelatine 130

XXXIX. Foure's galvanisches Element 132

XL. Eine Interferenz-Scala für das Spectroskop; von Dr. Joh. Müller. Mit Abbildungen 133

XLI. Versuche über Malzbereitung ohne Keimung; von Prof. Dr. H. Fleck in Dresden 145

Miscellen.

Erfahrungen über die Leistung der in Rübenzuckerfabriken verwendeten Dampfkessel, welche mit erdiger Braunkohle gefeuert werden 150. Exter's Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven und Wagenzüge 152. Zur Statistik der österreichischen und ungarischen Eisenbahnen während der Jahre 1866 bis 1869 153. Ventilatorbetrieb mit Rädervorgelege 154. Herstellung von Drahtgeflechten mittelst Maschine 154. Tarif der Gesellschaft für die Berliner Wasserwerke. (Bedingungen unter welchen die Lieferung von Wasser übernommen wird) 154. Darstellung blauer Bronzefarbe nach C. Conradty in Nürnberg 158. Ueber das vermeintliche Acetylensilber aus Leuchtgas; von Philipp Neumann 158. Ueber Ermittelung einer Verfälschung der Traubenweine mit Obstwein; von Dr. Tuchschmid in Zürich 159. Reinigung der Bier- und Weinflaschen 159. Gleichförmiges Einfeuchten von Druckpapier 159. Fabrication des Astrachanstoffes; von Dr. H. Grothe 159. Anwendung von Blei zum Verbinden von Wunden 160.

Drittes Heft.

Seite

XLII. Neue Steuerungen für Corlißmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 161

XLIII. Chatwood und Crompton's Condensationswasser-Ableiter. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 162

XLIV. Nairn's Straßenlocomotive. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . 163

XLV. Pumpenanlage von Mather und Platt in Oldham. Mit Abbildungen auf Tab. V. 164

XLVI. Modificirte Kelbe'sche Patent-Centrifugalreibe; von L. A. Thieme, Ingenieur-Chemiker in Dresden. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 166

XLVII. Rohrdichtung von W. C. Homersham in Kentish-Town. Mit Abbildungen auf Tab. V. 169

XLVIII. J. Haag's patentirter hydraulischer Teleskop-Aufzug. Mit Abbildungen auf Tab. V. 169

XLIX. Verbesserte Wagenradconstructionen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 171

L. Verbesserung an mechanischen Wirkerstühlen, von Thomas Keely in Nottingham. Mit Abbildungen auf Tab. V. 172

LI. Die Petroleum-Fackellampe von A. Hönig in Cöln. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 174

LII. C. F. Varley's Nadeltelegraph mit inducirter Magnetnadel . . 175

LIII. Ueber ein einfaches und bequemes Verfahren, die Vergrößerung und das Gesichtsfeld eines Fernrohres zu bestimmen; von Dr. A. von Waltenhofen, Professor am deutschen Polytechnicum in Prag. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 176

Seite

LIV. Modification des Bunsen'schen Apparates zur Messung der Dichte von Gasen. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 182

LV. Ueber die Fällung kleiner Mengen Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammon, nebst einigen Bemerkungen über den gelben Kiesel-Molybdänsäureniederschlag; von Dr. E. Richters 183

LVI. Zur Chemie der Roheisen-Darstellung; Nachtrag zu den Documenten betreffend den Hohofen, von C. Schinz. (Fortsetzung.) . . . 188

4. Vorausberechnung verschiedener Betriebsverhältnisse eines Hohofens. — 5. Einfluß der Betriebsverhältnisse auf Transmission, Brennstoffverbrauch und Production, mittelst der Vorausberechnung nachgewiesen.

LVII. Ueber die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Stahl; von W. D. Hermann in London 212

LVIII. Ueber die Bestimmung des Phosphors in Roheisen, Stahl und Stabeisen; von F. Keßler 220

LIX. Verfahren zum Verhütten der Kupferkiese, von C. M. Tessié du Mothay in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. 221

LX. Ueber die Verwendung einiger Fluorverbindungen in der Glastechnik, besonders zur Darstellung von mattem Glase für photographische Zwecke; von E. Siegwart in Stollberg bei Aachen 222

LXI. Materialien zur Beurtheilung der Luft in öffentlichen Gebäuden; von Dr. H. Dorner in Hamburg 225

LXII. Ueber die Wärme-Capacität der Luft; von Franz Ritter von Schwind, k. k. Ministerialrath 229

LXIII. Die Bilder der stroboskopischen Scheibe objectivirt; von Dr. Ehrh. Zizmann. Mit einer Abbildung 231

LXIV. Schwarze Glanzfarbe auf Zuckerpapier; von Dr. Kielmeyer . . 233

LXV. Die sogen. chemisch-trockene Reinigung zur Entfernung des Schmutzes aus getragenen Stoffen; von Dr. M. Reimann in Berlin. Mit Abbildungen 234

Miscellen.

Deacon's empfindliches Manometer 240. Ueber die Zuverlässigkeit der Federmanometer 240. Herstellung der Spiralbohrer; von G. Lander, Civilingenieur 241. Die Härtung der Eisenbahnschienen 241. Die Panzerplatten-Fabrication betreffend 242. Verwendung von Sodarückständen bei Eisenbahnbauten; von M. Schaffner 243. Die Heißwasserheizung im neuen Verwaltungsgebäude der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn in Berlin 243. Ueber das Grègegarn 244. Darstellung von Zinkamalgam für das Reibzeug der Elektrisirmaschinen 244. Anwendung der Photographie in dem cernirten Paris 245. Nußbaum-Beize auf weißem Holz 245. Anwendung von Reisstärke zum Appretiren 245. Analyse des Reisbieres aus der „Rheinischen Bierbrauerei" in Mainz; von A. Metz 246. Anfertigung einer schönen blauen Tinte 247. Ueber ein sehr wirksames Mittel, übelriechende, eiternde Wunden u. s. w. zu desinficiren; von Dr. Ph. Fresenius 247. Ventilationseinrichtung für Zimmer 248. Berichtigung 248.

Viertes Heft.

Seite

LXVI. Dampfschieber von James Smart in Stratford. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 249

LXVII. Schauwecker's patentirter selbstthätiger Oeltropfapparat mit selbstthätiger Wasserabhaltung für Schieber und Kolben der feststehenden Dampfmaschinen und der Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 250

LXVIII. Hydraulischer Druckmesser von Francis Virtue in Liverpool. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 255

LXIX. Wassermesser, von Ingenieur J. A. Müller in Amsterdam. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 257

LXX. Röhren-Probirmaschine von Fielding und Platt in Gloucester. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 259

LXXI. Festigkeits-Probirapparat für Cement, von Michele und Carrington in Weybridge. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 260

LXXII. Grant's Conservirung der Faß-Spundlöcher. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 261

LXXIII. Trockenapparat für Wolle, von Havrez. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 261

LXXIV. Joh. Haag's Alarm-Apparat für den Heizer bei Central-Wasser- oder Dampfheizungen. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. . . . 262

LXXV. Ueber Beschleunigung der Exposition in der Camera obscura der Photographen mittelst Anwendung von rothem Licht, nach Carey Lea . 265

LXXVI. Combination der Interferenzscala mit der photographischen Spectralscala; von Dr. Joh. Müller 268

LXXVII. Der Apparat zur Chlorfabrication nach Weldon's Verfahren mittelst fortwährend regenerirten Calciummanganits. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 272

LXXVIII. Zur Chemie der Roheisen-Darstellung; Nachtrag zu den Documenten betreffend den Hohofen, von C. Schinz. (Schluß.) 273

6. Theilweise Elimination des Stickstoffes in den Verbrennungsproducten.

LXXIX. Ueber Röstung schwefelhaltiger Erze nebst Beschreibung eines neuen Röstofens von Robert Hasenclever und Wilhelm Helbig. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 284

LXXX. Ueber einige Versuche, die Röstrückstände der Schwefelkiese zu verhütten; von Dr. E. Richters 292

LXXXI. Ueber die Kupferfabrication im Tyne-Districte (England); von R. Calvert Clapham 302

LXXXII. Pyrometrische Werthbestimmung eines bei Strehlen in Schlesien aufgefundenen Kaolins, nebst chemischer Analyse des durch Schlämmen daraus gewonnenen Materiales; von Dr. Carl Bischof 307

LXXXIII. Ueber die Bestandtheile des Rheinwassers bei Cöln und seine Verwendbarkeit zu technischen und Haushaltungs-Zwecken; von Dr. H. Vohl in Cöln 311

LXXXIV. Ueber die Lichtempfindlichkeit des rothen Blutlaugensalzes; von Dr. H. Vogel 323

LXXXV. Meidinger's Füllregulirofen. Mit Abbildungen. . . . 325

Miscellen.

Die Vollendung des Mont Cenis-Tunnels 329. Nairn's patentirte Berg-Locomotive 330. Ueber eine einfache Methode, Papier zu räuchern und Zeichnungen zu copiren; von Dr. H. Vogel 331. Neues englisches Patent auf Indigofärberei 331. Darstellung von Alizarin 332. Das Safranin 332. Ueber Prüfung des Saffrans auf Verfälschungen 333. Apocynum, eine neue Gespinnstpflanze; von Dr. H. Grothe 334. Dr. Ehrle's blutstillende Baumwolle 335. Verbesserung in der Fabrication der Knochenkohle, von Gebrüder Pilon und Comp. in Paris 335. Ueber Liernur's pneumatisches System zur Entfernung von Abortstoffen 335. Berichtigungen 336.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXVI. Weir's Centrifugalregulator für Schiffsmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 337

LXXXVII. Meyn's Patent-Hochdruckdampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 338

LXXXVIII. Garrett's Speisewasser-Vorwärmer für Locomobilen. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 345

LXXXIX. Versuche mit Dampf-Kochkesseln und großen eingemauerten Kesseln, sowie über Ableitung des Dampfes aus derartigen Kesseln; von Docent N. J. Fjord in Copenhagen. Mit Abbildungen auf Tab. X. . . 346

XC. Barrans' Selbststeuerung für Dampfhämmer. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 350

XCI. Kiesler's Garnwaschmaschine mit selbstthätiger Ausrückung; von Ingenieur P. Ziesler in Zittau. Mit Abbildungen auf Tab. IX. . . 351

XCII. Rädermechanismus für Aufwickelung von Garn auf conische Spulen, von John Boyd in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. X. . . 353

XCIII. F. Schwärzler's Typendruck-Telegraph. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 356

XCIV. Ueber die Wirkung von Eismaschinen; nach Professor C. Linde . 361

XCV. Maschine zur Kälteerzeugung, von L. Mignot in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. X. 362

XCVI. Kittoe und Brotherhood's biegsame Rohrverbindung. Mit einer Abbildung. 363

XCVII. Glühofen für hämmerbares Gußeisen, von John Tenwick in Grantham. Mit Abbildungen auf Tab. X. 364

XCVIII. Calorische Betrachtungen über den Kupolofenbetrieb in den Eisengießereien; von Dr. E. F. Dürre in Berlin 366

XCIX. Neues Verfahren zur Bestimmung des Schwefels im Roheisen; von Arthur H. Elliott. Mit einer Abbildung. 390

C. Thomson's Verfahren zur Darstellung von Eisenmangan . . . 394

CI. Ueber Tessié du Mothay's verbessertes Verfahren zur Extraction des Silbers und Goldes aus geschwefelten und arsenschwefligen Blei- und Kupfererzen ꝛc.; von C. Widemann 395

CII. Neues Verfahren zur Verarbeitung schwefel-, antimon- und arsenikhaltiger Kupfer-, Blei-, Nickel- und Silbererze auf nassem Wege; von Professor E. Kopp in Turin 400

CIII. Ueber ein neues Verfahren bei der Scheidung von Gold und Silber im Großen; von F. Gutzkow 403

Seite

CIV. Puscher's Darstellung von Lüster-Farben auf Metallen . . . 406

CV. Analyse des sogenannten „nativen Meerschaumes;" von Johann Stingl 407

CVI. Ransome's neuer Kunststein 409

CVII. Ueber Darstellung und Prüfung des Chloralhydrats; von Dr. Emil Jacobsen 410

CVIII Chemische Notizen; von Albert Stiassny 413

1. Ueber die Einwirkung des Phosphors auf Anilin. — 2. Eine Umwandlung des gelben Phosphors in rothen.

CIX. Ueber ein Nebenproduct bei der Alizarinfabrication; von C. Liebermann 414

CX. L. Hamel's Patent auf eine Verbesserung in der bisher üblichen Methode der Färberei mit Indigo für Blaudruckwaaren 416

CXI. Capitän Liernur über sein Canalisationssystem 418

Miscellen.

Schienenreiniger bei Locomotiven 422. Dampfmaschine von vier Pferdekräften mit verticalem Kessel von Paxman und Davey, Ingenieure der Standard Eisenwerke in Colchester 423. Rauchverzehrung bei Kesselfeuerungen 423. Befestigung von Riemenscheiben ꝛc. auf Wellen 424. Die Nähmaschinen-Fabrication in Amerika 424. Die mechanische Arbeit eines felddienstmäßig ausgerüsteten preußischen Infanteristen 424. Anwendung der Sägespäne in Schmiedewerkstätten 425. Das Kaltwalzen von Eisen in Amerika 425. Die Schmelzbarkeit des Platins in der Löthrohrflamme; von W. Skey 426 Ueber die Erzeugung einer Patina auf Bronze und Eisen 427. Erzeugung eingebrannter Photographien auf Porzellan und Email 428. Verwendung von Lithofracteur zum Sprengen eiserner Geschütze 429. Ueber den Graphit des Ennsthales in Steiermark 429. Die Synthese des Indigblau's 430. Zur Färberei mit Safranin 430. Vermeidung der Nachtheile von Metallkesseln beim Färben 431. Behandlung des Holzes zur Verwandlung in Papierzeug; von Mène 431. Prüfung des Aethyl-Aethers und Essigäthers auf einen Gehalt an Alkohol 432. Unterscheidung des ächten vom gefälschten Rothwein 432. Chinesischer Kitt 432.

Sechstes Heft.

Seite

CXII. Dampfmaschinenconstruction von James Robertson in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. XI. 433

CXIII. Thorneloe's Absperrschieber. Mit einer Abbildung auf Tab. XI. 435

CXIV. Webb's Locomotiv-Feuerbüchse. Mit Abbildungen auf Tab. XII. . 435

CXV. Mehl's Patent-Planrost. Mit einer Abbildung. 436

CXVI. Smith's Rotationspumpe. Mit Abbildungen auf Tab. XII. . . 438

CXVII. Blechlochmaschine von G. Grillo, Ingenieur in Wien. Mit Abbildungen auf Tab. XI. 439

CXVIII. Tangye und Holman's Sicherheits-Aufzug. Mit einer Abbildung auf Tab. XII. 443

CXIX. Verbesserte Nähmaschinen-Anlage für großen Fabrikbetrieb. Mit einer Abbildung auf Tab. XII. 444

CXX. Maschinen für die Schuhfabrication 445

CXXI. Verbesserte Präparationsmaschinen für Flachs, von Lowry und Brookes. Mit Abbildungen auf Tab. XII. 450

Seite

CXXII. Lincolne's Verbindungsart von Treibriemenenden. Mit Abbildungen auf Tab. XI. 451

CXXIII. Das zum Vergleichs-Schießversuche mit dem Fosberry-Mitrailleur gestellte verbesserte Gatling-Geschütz. Mit Abbildungen auf Tab. XI. 451

CXXIV. Der Harvey-Torpedo. Mit einer Abbildung auf Tab. XII. . 460

CXXV. Depeschen-Tableau, construirt von Keiser und Schmidt in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. XI. 464

CXXVI. Neues Verfahren zur Prüfung der geschmeidigen Metalle und Legirungen auf ihre Qualität, und Beschreibung des dazu erforderlichen Apparates; von Gustav Bischof in Bonn. Mit Abbildungen auf Tab. XII. 466

CXXVII. Notizen über das Bessemerwerk zu Seraing (Actiengesellschaft John Cockerill), mit besonderer Berücksichtigung einer späteren Verwendung des fabricirten Stahles; von Dr. E. F. Dürre in Berlin . . . 476

CXXVIII. Ueber die Beeinträchtigung der Amalgamirbarkeit des Goldes durch Schwefel; von W. Skey 494

CXXIX. Analyse einer Thonsorte von Klingenberg; von Dr. H. Vohl in Cöln 496

CXXX. Das Färben der Cementarbeiten; nach Dr H. Frühling . . 497

CXXXI. Analyse einer ostindischen Tinkalsorte (Pounxa); von Dr. Herm. Vohl in Cöln 498

CXXXII. Ueber Reindarstellung des Benzols; von Professor A. W. Hofmann. Mit einer Abbildung. 499

CXXXIII. Ueber die Zerstreuung des Lichtes im Wasser und in der Luft, von Professor Tyndall 501

CXXXIV. Ueber die Entwickelung von Organismen in Brunnenwässern, nach Dr. Heisch und Professor Frankland 502

CXXXV. Ueber das chinesische Grün (Lo-kao); von P. Champion . . 505

Miscellen.

Verbesserung an mechanischen Webstühlen 508. Apparat zum Erwärmen von Badewasser 508. Einfluß der Kälte auf Eisen 509. Die Salz-Industrie Lothringens 510. Anwendung des Chloralhydrats als Reductionsmittel 510. Ueber das chemische Verhalten des Phosphors zum Terpenthinöl und die antidotarische Wirkung des letzteren bei der Phosphorvergiftung; von H. Köhler 510. Zwei neue Flammenschutz-Präparate 511. Ueber Lichtempfindlichkeit des Kautschuks; Mittheilung von Wharton Simpson in London 511. Ein neues lithographisches Aetzverfahren; von E. Junke 512 Filtrirvorrichtung zum Reinigen des Wassers 513. Verfahren zum Filtriren von Spirituosen 513. Schellacklösung als Dichtungsmittel für Kautschukplatten 513. Eine eigenthümliche Verfälschung von Anilinfarben 514. Darstellung der chinesischen Tusche 514 Die Rübenzuckerfabrication im Zollverein während der Betriebsjahre $18^{68}/_{69}$ und $18^{69}/_{70}$ 515. Bereitung der Glycerin-Wichse; nach Prof. Dr. Artus in Jena 516. Berichtigung 516.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

I.

Kraftmeſſender Regulator (regulirendes Dynamometer); von H. Haedicke, Marine-Ingenieur in Kiel.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

1) Zweck des Apparates.

a) Meſſen der geleiſteten Arbeit. — Die an irgend einer Stelle der Wellenleitung übertragene Kraft wird durch Einſchaltung des Apparates, was in den meiſten Fällen ohne Aenderung vorhandener Theile, nur durch Hinzufügung neuer geſchehen kann, inſofern gemeſſen, als der in einer gegebenen Entfernung von der übertragenden Achſe wirkende Druck durch die Stellung eines Gewichtshebels und eine bei demſelben befindliche Scala direct gefunden wird.

Vermittelſt eines in der Nähe angebrachten, in ſeiner Länge verſtellbaren einfachen Pendels laſſen ſich in jedem Augenblick die Umdrehungen der betreffenden Welle beſtimmen. Eine für den Apparat angefertigte Tabelle, etwa beim Pendel hängend, enthält für jeden durch den erſteren beſtimmten Druck und jede am Pendel abzuleſende Umdrehungszahl die in dieſer Zeit von der Maſchine geleiſteten effectiven Pferdeſtärken.

Hierdurch iſt der Beſitzer in den Stand geſetzt, zu beliebigen Zeiten und ohne Weiteres, wenn die in einer beſtimmten Zeit verbrauchten Kohlen gemeſſen ſind, den Verbrauch an Kohle pro Pferd und Stunde zu beſtimmen.

Bekanntlich beſteht die Schwierigkeit, welche ſich dem Fabrikbeſitzer in der durchaus nothwendigen Controlle des Heizers, des Heizapparates und der Güte der Maſchine entgegenſtellt, darin, daß er nie das abſolute Maaß der zu brauchenden Kohlen kennt, es ſey denn, daß er von Zeit zu Zeit Bremsverſuche anſtellt, oder aber regelmäßige Indicator-Verſuche vornimmt. Beides ſetzt immer ſchon die Gegenwart eines geübteren Technikers voraus. Das Erſtere iſt außerdem bei größerer Arbeitsleiſtung ſchwierig, und müſſen dabei ſämmtliche Arbeitsmaſchinen aus-

gerückt werden. Es kann daher nur entweder auf Kosten des Betriebes oder in der Freizeit geschehen, welche meistens wieder zur Instandsetzung der Maschine und der Kessel benutzt wird.

Das Letztere ist bequemer, gibt aber immer nur einen relativen, namentlich von der Güte des Indicators, den Indicator-Einrichtungen und der Geschicklichkeit des die Curven abnehmenden Technikers abhängigen Werth an, aus dem die effective Leistung nur sehr annähernd zu bestimmen ist.

Durch den genannten Apparat hingegen ist diese Bestimmung zu jeder Zeit und ohne Weiteres ermöglicht. Durch Combinirung des erhaltenen Werthes mit dem Gewicht der pro Stunde verbrannten Kohlen erhält man den Kohlenverbrauch pro Pferd und Stunde in einer Weise, welche Jeder, der etwas rechnen kann, ohne technische Vorkenntnisse auszuführen im Stande ist, die also tagtäglich durch einen kaufmännischen Beamten der Fabrik, resp. durch den Heizer selbst ausgeübt werden kann. Das Wachsen oder Abnehmen dieser Zahl gibt ohne alle Rücksicht auf die in der Zeit etwa geänderte Größe des Fabrikbetriebes einen genauen Einblick, und gestattet die Beurtheilung der Güte der Kohlen, der Arbeit des Heizers und der Güte der maschinellen Anlage bei der Aenderung einer dieser drei Größen.

b) Regulirung der Maschine. — Diese ist ein weiterer, wichtiger Zweck des Apparates, und wird von demselben ohne Geschwindigkeitsänderung ausgeführt. Der von dem Apparate übertragene Druck wird, wie oben bemerkt, gemessen. Eine Aenderung desselben gibt sich sofort in einer Bewegung von gewissen Theilen des Apparates kund, und es wird diese nunmehr auf die Einströmung des Dampfes in der Weise wirksam gemacht, daß die Menge desselben nach Maaßgabe der Kraftänderung ohne Weiteres verändert wird. Der Apparat wirkt also ohne die oft so störenden, selbst nachtheiligen Geschwindigkeitsänderungen, was durch die Kugel-Regulatoren nur schwer, nur bei complicirteren Constructionen und auch meist nur innerhalb enger Grenzen erreicht worden ist.

2) Einrichtung des Apparates (Fig. 1—3).

Durch eine Welle a wird die von der Maschine gelieferte, zu messende und zu regulirende Kraft auf ein Zahnrad b übertragen, und von diesem an ein eingreifendes Zahnrad ꝛc. abgegeben. Zwischen der Welle a und dem Rad b ist der messende und regulirende Apparat eingeschaltet.

Das Rad b ist nämlich nicht fest auf der Welle a, sondern drehbar

lose, und wird von derselben durch einen Arm des Winkelhebels c bewegt, welcher mit Kugelzapfen und Lager in das Stirnrad b eingreift.

Dieser Winkelhebel c dreht sich um den Zapfen d des Armes e (Hebel c und Arm e sind symmetrisch doppelt angebracht), welcher seinerseits durch Nabe und Keil fest mit der Welle verbunden ist. Damit nun der Winkelhebel c beim Mitnehmen des Rades b an der Drehung verhindert werde, so wird er durch die Knebel f und f_1, welche durch den Druckarm g vermittelst des Winkelhebels h und des Gewichtes k gegengepreßt werden, zur Uebertragung des mitnehmenden Druckes befähigt.

Wird nun bei irgend einer Umdrehungszahl der Welle a eine bestimmte Leistung übertragen, so wird derselben ein ganz bestimmter Druck, welcher von Seiten des Kugelzapfens des Winkelhebels c gegen das Lager des Rades a ausgeübt wird, entsprechen, und es wird dabei der Gabelhebel h eine solche Lage annehmen müssen, daß das Moment des daran lastenden Gewichtes k gleich ist dem Momente des eben betrachteten Druckes.

Wird jetzt der Widerstand geringer, also etwa eine Arbeitsmaschine abgestellt, so wird offenbar der Hebel c sich so weit verstellen, daß wieder die Momente der wirkenden Kräfte (Gewicht und übertragender Druck) gleich sind. In demselben Momente wird aber auch durch die nach der Dampfeinströmung führende ausrückbare Bewegungsübertragung m der Druck des Dampfes auf den Kolben entsprechend vermindert. Geschähe dieß nicht, so würde der geringer gewordene Widerstand mit der dann gleichgebliebenen Betriebskraft dadurch ausgeglichen, daß eine größere Geschwindigkeit entstände, so daß bei einem geringeren Druck verbunden mit der größeren Geschwindigkeit dennoch dieselbe Dampfmenge verbraucht, also auch eine gleiche Arbeit wie vorher geleistet werden würde.

Umgekehrt wird bei Einschaltung eines neuen Widerstandes der Winkelhebel sich diesem neuen Drucke entsprechend einstellen. Denn die zwischen der Maschine und dem Apparat liegenden Massen des Schwungrades ꝛc. würden genügen, für den Augenblick noch einen weit größeren Druck herzugeben. Dadurch wird abermals die Welle m sofort gedreht, die Dampfeinströmung entsprechend verändert, und zu gleicher Zeit durch die neue Stellung des Hebels h der neu übertragene Druck ablesbar gemacht.

Selbstverständlich muß bei diesem Apparat wie bei jedem anderen Regulator das Heizen der zu leistenden Arbeit angepaßt werden; es muß vorausgesetzt werden können, daß die zugeleitete Kraft zunächst constant sey. Fällt der Dampf, so muß die Verbindung m aufgehoben

werden, da sonst mit dem alsdann ebenfalls verminderten übertragenden Drucke die Dampfzuströmung abermals vermindert werden würde.

Ebenso darf die Verbindung m nicht eher hergestellt seyn, als die Maschine im Gange ist.

Die zwischen dem Stirnrad b und dem Doppelarm e angegebene Klauenkuppelung hat den Zweck, der Wirksamkeit des Apparates die nothwendigen Grenzen zu setzen, eventuell eine gewöhnliche Uebertragung zu vermitteln. Sie tritt in Thätigkeit für zu große und zu kleine Kräfte, oder für den Fall daß der Apparat in Unordnung gerathen ist. Die Kette l dient zum Mitnehmen des Druckarmes g. Sie muß für den Fall eines möglichen Rückwärtsganges in eine steife Construction verwandelt werden. Der durch den Druckarm ausgeübte seitliche Druck muß an der Welle a durch ein entsprechend construirtes, auf der Zeichnung mit angegebenes Lager aufgenommen werden. Ferner würde bei starken, häufigen Kraftschwankungen das Gewicht k durch eine Feder ersetzt werden müssen. Diese Construction würde sich besonders für Walzwerke und Schraubenschiffe eignen.

Die durch den beschriebenen, in der beigegebenen Zeichnung dargestellten regulirenden Dynamometer zu übertragende Kraft variirt zwischen den Grenzen von 30—50 Pferdestärken, welche selbstverständlich ohne Schwierigkeit noch weiter ausgedehnt werden können.

II.

Hall's verbesserte Rotations-Dampfmaschine.

Nach dem Mechanics' Magazine, August 1870, S. 135.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Die im Folgenden beschriebene Rotationsdampfmaschine von W. Hall in Nottingham (Wilford-street) hat manche Aehnlichkeit mit der im Jahrg. 1870 dieses Journals, Bd. CXCVIII S. 13 beschriebenen Rotationsmaschine von Lemoine.

Der wesentlichste Unterschied liegt darin, daß bei Hall der Dampf nicht durch den Schieber selbst ab- und zuströmt, sondern durch rechts und links von demselben liegende Canäle (in Figur 5 und 6 mit m und n bezeichnet) seine Zu- und Ableitung findet.

Fig. 4 stellt einen Längenschnitt, Fig. 5 einen Querschnitt durch den Cylinder, Fig. 6 eine Vorderansicht des Cylinders und Kolbens bei

abgehobenem Cylinderdeckel, endlich Fig. 7 eine perspectivische Ansicht von Hall's Maschine dar.

Die Wirkungsweise derselben ist aus den Abbildungen hinreichend klar erkenntlich. Während der Admissionsdampf auf der einen Seite des Schiebers e durch den Canal m in den Cylinder a tritt, rotirt der Kolben in der Richtung des Pfeiles und der Vorderdampf entweicht durch den Canal n.

Besonderes Augenmerk hat Hall auf die Construction einiger Details gerichtet.

Die Bohrungen der Lager der Welle sind nicht genau centrisch mit der Cylinderbohrung, und zwar liegen die Lagermittel um etwas höher als die Cylinderachse, so daß der größte Halbmesser des Kolbens nur dann in Berührung mit der Cylinderwand kommt, wenn der Liderungsstreifen r, mit dem Schieber e zusammentreffend, seine höchste Lage einnimmt.

Eine andere Eigenthümlichkeit der Construction besteht darin, daß jene Stellen der Welle, an welchen der Kolben aufgekeilt ist, zu den Lagerhälsen der Welle excentrisch abgedreht sind. In Folge dessen kann ein ausgelaufener Cylinder ausgebohrt werden, ohne den Kolben sodann erneuern zu müssen, welchen man einfach auf der Welle, um einen Winkel verdreht, wieder aufkeilt.

Die Lagerhälse der Welle sowie die in den Cylinderdeckeln enthaltenen Lagerfutter sind conisch und letztere durch Schrauben stellbar.

Die den Cylinderdeckeln zugekehrten Stirnflächen des Kolbens sind durch Ringe von V förmigem Querschnitt abgedichtet, welche mittelst Federn gegen die Cylinderdeckel gedrückt werden.

Die Maschine ist zum Reversiren eingerichtet. Die Umsteuerung geschieht wie fast durchgängig bei allen Rotationsmaschinen durch einen Muschelschieber q (Fig. 4), welcher auf dem Schieberspiegel s verstellbar ist. Im Schieberspiegel münden die Dampfcanäle m und n, sowie der Auspuff o. Der Muschelschieber ist groß genug, um alle drei Dampföffnungen m, n und o (Fig. 6) gleichzeitig zu bedecken, wodurch man in den Stand gesetzt wird, durch bloße Stellung des Schiebers die Maschine einzustellen. Durch den Canal p steht der Raum t ununterbrochen in Verbindung mit dem Raum des Schieberkastens, welcher Admissionsdampf enthält, durch welchen der Schieber stets gegen den Kolben angedrückt wird.

III.

Fairlie's Metallliderung.

Nach dem Mechanics' Magazine, October 1870, S. 258.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der bekannte englische Eisenbahningenieur R. F. Fairlie ließ sich die in Figur 14—16 skizzirte Metallpackung für Stopfbüchsen der Kolben- und Schieberstangen, sowie anderer gleitenden Maschinentheile, welche dampf- oder wasserdicht hindurchgehen müssen, patentiren. Diese Packung wird aus einem oder mehreren elastischen Ringen von Messing oder einem anderen Metall angefertigt; die Ringe sind an der äußeren Fläche conisch abgedreht und werden durch einen innen conisch ausgedrehten Gegenring mittelst Anziehens von Schrauben ꝛc. fest gegen die Dichtungsstelle angelegt.

In Figur 14 und 15 ist im Schnitt die verbesserte Metalldichtung für ein Dampfrohr skizzirt.

A, A bezeichnen die gespaltenen, conisch abgedrehten Dichtungsringe, welche beim Anziehen der Schrauben C durch den Gegenring B gegen die Rohrwand D dicht angepreßt werden.

Figur 16 zeigt den Durchschnitt der Stopfbüchsenpackung für eine Kolben- oder Ventilstange. Die Brille B ist conisch ausgedreht, um beim Anziehen derselben die Liderungsringe A dicht gegen die Stange E anzulegen.

IV.

Berechnung der Widerstandsfähigkeit schmiedeeiserner Röhren (der schmiedeeisernen Feuerrohre in Dampfkesseln ꝛc.) gegen äußeren Druck.

Zur Berechnung des Widerstandes schmiedeeiserner Rohre gegen äußeren Druck, welche für die Construction der schmiedeeisernen Feuerrohre in Dampfkesseln von so großer Wichtigkeit ist, sind auf Grund von Versuchen, die W. Fairbairn im Jahr 1858 ausgeführt hat, von Fairbairn selbst, wie von dem französischen Ingenieur Love und von

Prof. Grashof Formeln aufgestellt worden, die aber sämmtlich nicht den Anforderungen der Praxis entsprechen. Die Fairbairn'sche Formel lautet:

$$p = 806300 \frac{\delta^{2,19}}{l\,d}, \text{ worin}$$

δ die Blechstärke in engl. Zollen,
l die Länge des Rohres in engl. Fußen,
d der Durchmesser des Rohres in engl. Zollen,
p der Druck auf die Fläche pro Quadratzoll in engl. Pfunden

ist. Dieselbe ist nur für Röhren von geringen Blechstärken brauchbar, abgesehen davon, daß die Potenz im Zähler sehr unbequem für die Zahlenrechnung ist. Dieselben Einwürfe sind gegen die Grashof'sche Formel zu machen. Grashof verwirft mehrere Versuche, die Fairbairn berücksichtigt hat, und gelangt zu der Formel:

$$p = 24469500 \frac{\delta^{2,315}}{l\,d^{1,278}},$$

in welcher p, d, δ in denselben Einheiten wie in der Fairbairn'schen Formel gemessen werden, l aber in engl. Zollen. Die Formel gibt für Wanddicken über 0,043 Zoll sehr ungenügende Resultate, weßwegen Grashof noch eine zweite Formel für die Berechnung von Röhren mit größerer Blechstärke herleitet, nämlich:

$$p = 1035000 \frac{\delta^{2,081}}{l^{0,564}\,d^{0,889}}.$$

Diese Formel ist in noch höherem Grade als die vorige unbequem für die numerische Ausrechnung. Ganz unabhängig von der Anschauungsweise dieser beiden Autoren versuchte der Ingenieur Love auf anderen Wegen eine brauchbare Formel herzuleiten; er setzte:

$$p = \frac{C\,\delta^2 + l\,\delta\,(5\,\delta - 1{,}75)}{0{,}0078\,l\,d},$$

worin C eine Constante,
p der Druck in Kilogrm. pro Quadratcentimet.,
d der Durchmesser in Centimet.,
l die Länge in Centimet.,
δ die Wandstärke in Centimet.

ist. Die Division jedes einzelnen Gliedes führt auf die allgemeine Formel:

$$p = \frac{\alpha\,\delta^2}{l\,d} + \beta\frac{\delta^2}{d} + \gamma\frac{\delta}{d}$$

worin α β γ drei aus den Versuchen zu berechnende Constanten sind. Wird die Division in der Love'schen Formel ausgeführt und die Constante C = 4000 gesetzt, so erhält man

$$p = 512820 \frac{\delta^2}{ld} + 641 \frac{\delta^2}{d} - 224 \frac{\delta}{d}.$$

In beiden Formeln sind die Dimensionen sämmtlich in Centimet., der Druck in Kilogrm. pro Quadratcentim. gemessen. Die Fairbairn'sche Formel, in französisches Maaß umgerechnet, ergibt:

$$p = 569868 \frac{\delta^{2,19}}{ld}.$$

Wird l d und δ in engl. Zollen, p in engl. Pfunden pro Quadratzoll engl. gegeben, so lautet die Love'sche Formel:

$$p = 7293750 \frac{\delta^2}{ld} + 23156 \frac{\delta^2}{d} - 3190 \frac{\delta}{d}.$$

Auf Veranlassung von Prof. Reuleaux hat nun eine Commission des bekannten, an der k. Gewerbeakademie in Berlin bestehenden wissenschaftlichen Vereines „Hütte" die Bestimmung der Constanten α β γ nach der Methode der kleinsten Quadrate übernommen. In der Wahl der zu benutzenden Versuchsresultate schloß sie sich Fairbairn bis auf zwei an; sie schloß nämlich zwei Versuche desselben aus, bei denen der gußeiserne Rohrboden, mit welchem jedes dieser Rohre versehen war, eher zerbrach, als die Wandung nachgab. Die Rechnung ergab nun für engl. Maaß, resp. Pfd. die Formel:

$$p' = 5358000 \frac{\delta^2}{ld} + 41900 \frac{\delta^2}{d} - 1325 \frac{\delta}{d}.$$

Hierin bezeichnet

p' den Druck in engl. Pfunden pro Quadratzoll engl.,
δ die Blechstärke in engl. Zollen,
l die Rohrlänge in engl. Zollen,
d den Rohrdurchmesser in engl. Zollen.

Die Umrechnung der Formel in Metermaaß ergab das Endresultat:

$$p' = 376721 \frac{\delta^2}{ld} + 1160 \frac{\delta^2}{d} - 93 \frac{\delta}{d}.$$

Hierin ist

δ die Blechstärke in Centimet.,
l die Länge des Rohres in Centimet.,
p' der äußere Druck in Kilogrm. pro Quadratcentimet. der Fläche, welcher nöthig ist, um die Elasticitätsgrenze schmiedeeiserner Rohre gerade zu überschreiten. (Im Auszug aus den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1870 S. 115; deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 49.)

V.

Reversirhebel für Locomotiven.

Nach dem Engineer, September 1870, S. 176.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der in Figur 17 und 18 abgebildete Reversirhebel ist von A. Alexander, Ingenieur der Worcester Engine Works Company construirt und wird an einer großen Anzahl von Locomotiven angebracht, welche diese Gesellschaft für die russische Nicolaus-Eisenbahn liefert.

Hebt man den Sperrschuh C durch Drücken an dem Hebel a, so kann der Reversirhebel mit der Hand umgestellt werden; dreht man dagegen die Schraube vermittelst des aufgekeilten Handrades, so erfolgt die feine Einstellung des Steuerhebels. Die Schraube dient zugleich statt dem üblichen verzahnten Sector als Rast für den Steuerhebel.

Im Uebrigen ist die Construction aus den Abbildungen vollständig verständlich, und es mag daher nur noch bemerkt werden, daß ursprünglich der Sperrschuh C bloß mit einem Zahn versehen war, was aber vom Ingenieur Thow zweckmäßig abgeändert wurde.

VI.

Dampframme von W. Cassie und Comp. in Gloucester.

Nach Engineering, November 1870, S. 337.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die schon seit einigen Jahren durch die englische Firma Cassie und Comp. in Gloucester ausgeführte Ramme mit endloser, stetig in einem Sinne bewegter Kette zum Heben des Rammbäres zeichnet sich durch eine recht zweckmäßige Anlage aus, und ist in Figur 19 bis 22 abgebildet.

Das Princip dieser Ramme besteht darin, daß eine endlose Gliederkette über Leitungsrollen des Gerüstes durch Hand- oder Maschinenkraft in ununterbrochener Bewegung erhalten wird, den Fallklotz an einem Haken erfaßt und aufwärts hebt. Erfolgt die Auslösung des Hakens, indem derselbe von der Kette zurückgedrückt oder die Kette selbst zurückgezogen

wird, so fällt der Rammbär herab und wird nach erfolgtem Schlag und neuerlichem Einfallen des Hakens in die Kette wieder aufwärts genommen.

Besondere Wichtigkeit haben die Constructeure der zu beschreibenden Ramme darauf gelegt, Arbeitsverluste dadurch zu vermeiden, daß die Verbindungsstange des Hakens mit dem Rammklotz durch den Schwerpunkt desselben geht, sowie daß auch die Verbindung selbst eine federnde sey, um die Kette vor den schädlichen Erschütterungen möglichst zu schützen, welche das plötzliche Eingreifen des Hakens und Heben des Bäres verursachen.

Wie aus den Abbildungen, speciell dem Detail in Fig. 20 und 22 zu entnehmen ist, gleitet der Rammklotz zwischen den Laufruthen B und erhält die Führung durch die Bolzen G, welche rückwärts zur Leitung der Betriebskette C,C vorgerichtet sind.

Der stählerne Haken H wird durch die Spiralfeder I stets gegen die Kette hin gedrückt. Die Verbindung des Hakens mit dem Fallklotz ist, wie schon angedeutet wurde, eine federnde und bezeichnen J, J Kautschukfedern. Stahlfedern haben sich in diesem Falle nicht bewährt.

Die endlose Gliederkette C nimmt oberhalb des Angbolzens G den in Fig. 20 deutlich skizzirten Lauf, indem sie durch eine die Kuppelung des Hakens mit der Kette sichernde Vorrichtung passirt.

Diese Einrückvorrichtung ist einfach ein leichter, zwischen den Laufruthen mit Hülfe von angenieteten Winkeleisen geführter Eisenrahmen, in welchem die Rolle F leicht drehbar gelagert und ferner noch das Führungsblech L angebracht ist.

In Folge dessen erleidet die Bandkette eine Ausbiegung, um dem Rammhaken H so nahe zu kommen, daß die schon erwähnte Spiralfeder I letzteren zum Einfallen in ein Kettenglied veranlaßt.

Sowie dieß geschehen, rücken Fallklotz und Einrückvorrichtung gemeinschaftlich aufwärts, bis endlich der Haken durch die Rolle K ausgerückt wird.

Der Rammbär fällt abwärts und übt den Schlag auf den einzutreibenden Pfahl aus, während die Einrückrolle F etwas langsamer nachrollt und auf den Klotz aufstößt, bis dieser auf dem Pfahl ruhig aufsitzt. Um schädliche Stöße zu mildern, ist an dem Führungsrahmen der Einrückrolle F ein kleiner Kautschukbuffer angebracht.

Kommt die Einrückvorrichtung unten an, so wird die unausgesetzt in demselben Sinne sich bewegende Kette wieder in das Bereich des Rammhakens gebracht, derselbe eingerückt und das Spiel von Neuem begonnen.

Die Ausrückrolle K ist in einem Rahmen gelagert, welcher vom Maschinenwärter aus durch eine Schnur in eine beliebige Höhe gebracht

wird. So wie der Rammhaken gegen die Rolle wirkt, wird durch den hervorgerufenen Seitendruck die ganze Ausrückvorrichtung gegen die Laufruthen gedrückt und damit verhindert, daß dieselbe etwa mit dem Rammbär in die Höhe mitgenommen und die Auslösung unterbleiben wird.

Die Betriebskette C ist abwechselnd aus einfachen und doppelten Gliedern zusammengenietet. Der Haken legt sich innerhalb eines Doppelgliedes auf die Verbindungsniete ein.

Nach je 8 Fuß etwa ist statt der Niete ein Schraubenbolzen zur Verbindung der Kettenglieder angewendet, um die Kette bequemer zusammensetzen oder im Falle eines Bruches rascher durch ein Reservestück ergänzen zu können.

Die Art der Führung der Kette, sowie der Antrieb der Kettenscheibe O ist aus der Skizze in Figur 19 resp. 22 zu entnehmen.

Das Rammgestell ruht auf einer Platform und kann innerhalb gewisser Grenzen geneigt werden, um Pfähle auch schief einzutreiben (Fig. 22). Die Platform läuft auf einem Rollgerüst längs Schienen und ist ferner um einen verticalen Zapfen P drehbar angelegt, so daß man zufolge dieser Anordnung sehr schnell nach jeder Seite hin arbeiten kann.

Die Locomobile selbst kann zu beliebig anderen Zwecken in Verwendung kommen, wenn die Ramme außer Thätigkeit ist.

Sind Pfähle bis unter das Niveau der Platform einzutreiben, wie dieß beispielsweise bei Fundirungsbauten der englischen Admiralität in Chatham der Fall war, so wird ein Rahmen X, X längs der Laufruthen B verschiebbar angebracht und dieser zur Führung des Fallklotzes und der Einrückvorrichtung benutzt (Fig. 22). Der Rahmen X wird mit Hülfe der Kette Y, Y von der Dampfwinde aus in die betreffende Stellung gebracht.

Ist ein Pfahl eingetrieben, so wird der Rahmen X hervorgezogen, die Dampframme um das Nöthige verschoben und die Arbeit beim nächsten Pfahl von Neuem begonnen.

Bei den Arbeiten auf den Cardiff-Docks wurden nachstehende Daten notirt.

Der Rammklotz hatte 21½ Centner Gewicht. Die in Wasser einzutreibenden Pfähle waren 46 Fuß lang und 12 Zoll im Quadrat.

	Eingetriebene Pfahllänge	Zahl der Schläge	Zeitaufwand beim Einstellen	Zeitaufwand beim Eintreiben	Total	Durchschnittliche Dampfspannung
A	35 Fuß	113	40 M.	40 M.	1 St. 28 M.	42 Pfd.
B	27 „	140	30 „	35 „	1 „ 18 „	45 „
C	32 „	130	50 „	34 „	1 „ 50 „	43 „

Um also durchschnittlich einen Pfahl auf 31 Fuß einzutreiben, waren 128 Schläge erforderlich, welche innerhalb 36 Minuten erfolgten. Die Fallhöhe betrug im Mittel 10 Fuß, bei den letzten 40 bis 50 Schlägen 14 Fuß, wobei der Pfahl je um $^1/_8$ bis $^3/_{16}$ Zoll vorrückte.

Die totale Arbeitszeit, einschließlich sämmtlicher Aufenthalte, beim Einrammen dieser 3 Pfähle betrug etwa $4^1/_2$ Stunden und waren hierbei 1 Maschinenwärter und 3 Arbeiter beschäftigt.

Der Kohlenverbrauch pro 1 Fuß eingetriebenen Pfahles ist mit $3^1/_2$ Pfund oder 3 Pfund per Kubikfuß Rammarbeit angegeben.

Die Kosten betrugen pro laufenden Fuß 3 Pence resp. $2^1/_2$ P. pro Kubikfuß der eingerammten Pfähle.

Nicht ohne Interesse ist es, daß durch die Maschinenfabrik von F. Schichau in Elbing ausgeführte Dampframmen gleichen Systemes bei den Berliner Markthallen, den großen Stettiner Eisenbahndammbauten u. a. m. mit bestem Erfolg in Verwendung waren.

In Figur 23 ist nach dem „praktischen Maschinen-Constructeur" Nr. 18 S. 278 die abweichende Verbindungsart des Rammklotzes mit der Kette skizzirt.

Der Rammbär hat eine Führung durch Rollen und ist mit einer langen viereckigen Oeffnung versehen, durch welche die endlose Kette hindurchgeht. Quer durch den Bär ist ein schmiedeeiserner Bolzen gesteckt, welcher in der Mitte das kleine Excenter i und außen den zweiarmigen Hebel k trägt.

Durch Drehung des Excenters kann der Riegel r hin- und hergeschoben werden. Zieht nun ein hierzu angestellter Arbeiter an einer, am Hebel k befestigten Schnur, so schiebt das Excenter i den Riegel r mit seiner vorderen Nase in ein Kettenglied ein; der Bär wird alsdann von der in steter Bewegung befindlichen Kette mitgenommen und gehoben.

Der Hover wird so lange von der Kette mitgenommen, bis das hintere Ende des Hebels k gegen eine verschieden hoch festgestellte Rolle stößt und heruntergedrückt wird. Hierbei schiebt das Excenter i den Riegel r nach links; der Fallklotz wird frei und stürzt herab.

Eine Ramme mit 20 Zoll-Centner schwerem Klotz, ferner mit einer Locomobile von 8 Pferdekräften incl. Kopftauen und etwaigen Blöcken, sowie der Kette oder dem Tau zum Pfahlausziehen, liefert obgenannte Maschinenfabrik in Elbing um 2500 Thaler.

J. J.

VII.

Llewellyn's Fräse für Holzbearbeitungsmaschinen.

Nach dem Mechanics' Magazine, September 1870, S. 227.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Für Holzbearbeitungsmaschinen hat J. Llewellyn in Middlesex die in Fig. 8 und 9 skizzirte Fräse erfunden, von deren vielseitiger Verwendbarkeit unsere Quelle berichtet.

Die Fräse wird aus einer genügend dicken Stahlscheibe hergestellt, deren Dicke gegen die Mitte hin schwächer ist. Am Umfang sind radial gerichtete spitze Zähne angebracht, so daß sich das Werkzeug in der Ansicht als Circularsägeblatt darstellt.

Soll die Fräse zum Zurichten und Glätten von Oberflächen verwendet werden, so schleift oder feilt man die Zähne einen um den anderen abwechselnd an der einen oder an der anderen Seite gegen die Spitze hin schräg ab. Es bleibt dadurch die eine Hälfte der Zähne der arbeitenden Fräse außer Wirkung, welche jedoch auf beiden Seiten zur Verwendung gelangen, ebenso wie die Fräse nach beiden Richtungen hin in Umdrehung versetzt werden kann.

Eine Skizze für eine Holzbearbeitungsmaschine mit dieser Fräse ist in Fig. 10 dargestellt.

Die Fräse A ist am unteren Ende der Spindel B befestigt, welche in geeigneter Weise in rasche Umdrehung versetzt wird, während das zu bearbeitende Holzstück, in einem Schlitten festgestellt, zugeleitet wird. Eine Verstellung der Fräse geschieht mit Hülfe der Schraubenspindel H.

Soll die Fräse zum Nuthen (von Dielen, Parketen ꝛc., dienen, so läßt man etwa vier in gleichen Abständen befindliche Zähne unversehrt, während die anderen wie oben zugerichtet werden, um eine Fuge mit scharf rechtwinkeligem Querschnitt zu erhalten.

VIII.

Jordan's Schnitzmaschine.

Nach dem Engineer, November 1870, S. 327 und Engineering, November 1870, S. 340.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Jordan hat seine Maschine zur Ausführung von ornamentalem Holzschnitzwerk, insbesondere zum Copiren hölzerner oder metallener Reliefs mehrfach verbessert und vorwiegend auch dazu geeignet gemacht, runde, durchbrochene und unterhöhlte Arbeit zu copiren.

Seine Schnitzmaschine, in Figur 24 perspectivisch dargestellt, besteht aus zwei Haupttheilen, dem Mechanismus zum Festhalten und zur Führung des Originales sowie des Materiales zu den Copien, und dann aus dem Schneid- oder Bohrmechanismus.

Was den ersten Theil betrifft, so besteht derselbe aus einem Gestelle G mit Geleisen, auf welchem ein wagenartig auf Rädern laufender Rahmen R verschiebbar ist. Auf diesem läßt sich eine Platte P, ebenfalls mittelst Rädern auf Schienen laufend, in einer zur Bewegung des Rahmens rechtwinkeligen Richtung hin- und herführen.

Auf dieser Platte ruhen drei Futter F auf einem gemeinschaftlichen Tisch, welcher um Zapfen Z gedreht und in einer bestimmten Lage durch federnde Klinken festgestellt werden kann.

Jedes Futter F ist ebenfalls für sich um einen auf die Tischfläche senkrechten Zapfen drehbar gemacht und läßt sich durch einen Sperrhaken, welcher in einen der Einschnitte am Umfang des Futters einfällt, in einer bestimmten Stellung erhalten.

Das zu copirende Original wird auf dem mittleren Futter festgespannt, während neben diesem die Holzstücke (überhaupt das Material zu den Copien) festgelegt werden.

Der zweite Haupttheil der Schnitzmaschine, der eigentliche Schneidapparat ist längs zweier Säulen S verschiebbar angebracht. In dem auf- und niederbeweglichen Rahmen sind verticale Spindeln L gelagert, an deren unteren Enden die Schneidwerkzeuge d. h. Stahlstifte mit entsprechenden Schneiden angesetzt sind. Die mittlere Spindel trägt einen abgestumpften Stift, welcher successive an verschiedene Stellen des Originales gelangt.

Sämmtliche Spindeln erhalten eine rasche Umdrehung durch ein conisches Frictionsvorgelege. Der ganze Rahmen ist durch Gegengewichte

und durch einen schweren Tritt in einer Weise ausbalancirt, daß der Arbeiter durch seinen Fuß die entsprechende Höhenlage der Spindeln, resp. der arbeitenden Stifte ohne Anstrengung erreichen kann.

Die Wirkungsweise dieser Maschine ist eine leicht verständliche. Indem der Arbeiter mit je einer Hand die Führung der beiden Schlitten R und P über dem Grundgestelle G bewerkstelligt, vermag er allmählich die verschiedenen Punkte des zu copirenden Gegenstandes unter den Taster, den stumpfen Leitstift zu bringen und nach Maaßgabe der sich darbietenden Erhöhungen und Vertiefungen auf und nieder zu führen.

Dieser Bewegung folgen die rotirenden Schneidstifte getreu nach, und nehmen wie Bohrer wirkend das im Wege stehende Material von den in Arbeit befindlichen Platten weg, bis diese eine dem Original entsprechende Gestalt angenommen haben. Je nachdem der Gegenstand abgerundet ist, dreht der Arbeiter die Futter, den ganzen Tisch oder beides zugleich, um ohne Umspannen complicirtere Arabesken u. dgl. herzustellen.

Jordan hat auch eine kleine, mit der Hand zu betreibende Schnitzmaschine dieser Art für Dilletanten entworfen, mit welcher sich verschiedene niedliche Gegenstände, kleine Statuetten ꝛc. leicht vervielfältigen lassen.

J. Z.

IX.

Die Mungo- und Shoddy-Fabrication; von Dr. Hermann Grothe.

Aus der Zeitschrift des Vereines der Wollinteressenten Deutschlands, 1870 S. 286.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Unter den Industrien, welche sich der Abfälle als Rohmaterial bedienen, ist außer der Papierfabrication kaum eine andere so einflußreich und umfangreich geworden, als die Mungo- und Shoddy-Fabrication. Es ist noch nicht lange her, daß die Einwohner von Huddersfield in Yorkshire (England) begannen, die wollenen Lumpen mühsam mit der Hand zu zerzupfen, um die so gewonnene Lumpenwolle zu verspinnen und zu verstricken, und jetzt dienen dieser Fabrication eine Reihe stattlicher Fabriken in England (Batley, Huddersfield, Dewsbury, Cleckheaton u. a.), in Frankreich (Rheims, Tullins, St. Martory, Paris, Lodève-Herault), in Belgien (Louviers, Musson, Gent), in Holland (Breda, Amsterdam), in Italien (Mailand), in Polen (Warschau), in Deutschland

(Berlin, Düren, Würzburg, Krimmitzschau, Aachen, Lohr am Main, Wien, Prag, Brünn, Reichenberg), in Rußland (Moskau, Twer, Petersburg), unter denen die deutschen an Größe und Vortrefflichkeit des Fabricates voranschreiten, gefolgt von den Engländern, Belgiern und den übrigen Ländern. Die bekannte größte Mungo- und Shoddy-Fabrik von Hahn und Huldschinski in Berlin producirt jährlich fast 2 Millionen Kilogramme Kunstwolle, die Fabrik der Gebrüder Schüll in Düren liefert pro Jahr für mehr als 1 Million Thaler Kunstwollfabricat nach allen Gegenden der industriellen Länder. Diese Industrie jedoch, obwohl ja jede Abfallindustrie dem menschlichen Geiste Ehre macht und niemals zu verdammen seyn wird, hat nicht sehr segensreich gewirkt. Sie hat wohl dazu geführt, billige Fabricate für die niederen Classen der Bevölkerung mit gutem Aussehen herzustellen, allein die Fabricate an und für sich sind sehr mangelhafte und unsolide, und haben noch den niederdrückendsten Einfluß auf reelle und gute Fabricate ausgeübt und diese Industriezweige wesentlich in ihrer Stabilität geschädigt. Mit einem Worte, Mungo und Shoddy sind wie eine Seuche in die Bekleidungsstoffe hinein gerathen und haben sie in ihren Eigenschaften wesentlich verschlechtert. Wir können dieser Industrie fast nur eine schadenbringende Seite zuerkennen, zumal da dieselbe die vordem zum Düngen der Ländereien hauptsächlich verwendeten Wolllumpen gänzlich an sich gerissen hat. Die Kunstwollindustrie steht aber fertig und einflußreich da, und wir wollen sie nach ihrem heutigen Standpunkte betrachten, weil es bisher kein Techniker unternommen hat, diese Industrie im Zusammenhange und ihrer Entwickelung nach zu beleuchten. Wir benutzen dabei die schätzenswerthen Mittheilungen des Hrn. Director Lohren und mehrerer Kunstwollfabrikanten.

Giroud stellt in seiner Notice sur l'effilochage des laines die folgenden Punkte als Hauptprincipienfragen für die Kunstwollfabrication auf:

1) Wird man immer und genügend Rohstoff für dieselbe finden?
2) Wird die effilochirte Wolle eine günstige und nützliche Rolle in der Tuchfabrication spielen?
3) Kann der Gebrauch dieses Productes mit reellen Principien der Oekonomie in Vereinigung gebracht werden?
4) Ist die Consumtion günstig für diese Industrie gestimmt, so daß sie eine wirkliche und nicht vorübergehende bleiben wird?

Giroud beantwortet alle diese Fragen mit Ja. Wir, wie wohl aus Obigem hervorgeht, beantworten sie zum Theil mit Nein. Der Rohstoff wird sich schon in genügenden Mengen stets finden, daran ist

wenig Zweifel. Daß aber effilochirte Wolle eine für die Haltbarkeit und den wirklichen Werth der Bekleidungsstoffe ungünstige Zufügung ist, kann wohl Niemand bestreiten. Da dieselbe den Gebrauchswerth verschlechtert, an Reellität in jeder Hinsicht Mangel leidet, so kann man die dritte Frage gewiß nicht bejahen, welche erforderte: neben Erhöhung des reellen Gebrauchswerthes billigeren Bezug. Die Consumirenden sind keineswegs diesem Stoffe günstig gestimmt, weil die Erfahrung sie über die Unreellität dieses Stoffes belehrt hat. Trotzdem wird diese Industrie am Leben bleiben, weil kaum eine Spinnerei den herrschenden Preisen der Wolle im Verhältniß zum Preise der Garne und Gewebe gegenüber ohne Heranziehung der Kunstwolle fertig werden kann, weil ferner der Kaufmann, der Zwischenhändler zwischen Production und Consumtion, den mit Kunstwolle surrogirten Stoff verhältnißmäßig besser verkaufen kann, weil er sich der Taxe des Laien entzieht. Uebrigens hat die Baumwollcalamität während des amerikanischen Bürgerkrieges die Industrie der Kunstwolle künstlich sich so schnell entwickeln lassen. Die augenblickliche Baisse im Preise der Rohwollen ist mit bedingt und hervorgerufen worden durch die Fabrication der Kunstwollen.

Die eigentliche Kunstwollfabrication begreift folgende Momente und Operationen in sich: 1) Sammeln der Lumpen, 2) Sortiren der Lumpen, 3) Bearbeitung der Lumpen, 4) Entfasern der Lumpen, 5) Mischen und Kardiren der Fasermassen, 6) Verspinnen der Lumpenfasern, 7) Verbrauch der Gespinnste in der Weberei.

Die erste dieser Thätigkeiten zur Benutzung der wollenen Lumpen, welche also früher theils zur Blutlaugensalzfabrication, theils als Dünger, theils zur Herstellung von weichen Papieren, Löschpapier ꝛc., benutzt worden sind, beruht im Einsammeln derselben. Es geschieht dieß theilweise durch Lumpensammler, welche im Lande und besonders auf dem flachen Lande, in Dörfern und Flecken herumziehen und die Lumpen möglichst billig einhandeln. Dieselben bedienen sich als Bezahlungsäquivalent selten des Geldes, sondern von ihnen sehr billig erhandelter, kleiner Gegenstände als Nähnadeln, Zwirn, Bilderbogen, Band ꝛc., welche sie, natürlich oft auf den dreifachen Werth erhöht, in Zahlung geben. Die Sammler stehen meistens mit Lumpenhändlern in Verbindung, welche festes Domicil in den Städten haben und mit größeren Lumpenkaufleuten der großen Städte Geschäfte treiben oder auch selbst ihre Producte an die Kunstwollfabriken abliefern. Dieß ist die Organisation für Beschaffung des Rohproductes, zu dessen erster Hervorbringung jeder bekleidete Mensch mitwirkt, mehr der thätige, fleißige Mann als der reiche Faullenzer. Die Lumpen sind nun keines-

wegs in allen Ländern dieselben und von gleichartiger Qualität, sondern sehr verschieden. England producirt vorzugsweise Lumpen aus langhaarigen, gröberen Wollen, aber selten aus reiner Wolle, vielmehr aus gemischtem Material, meist Baumwollkette. Die englischen Lumpen sind stets sehr schmutzig und feucht in Folge des Clima's; daher kauft England auch seinen Hauptbedarf an Lumpen im Auslande, besonders in Frankreich und Deutschland. Norddeutschland und Oesterreich produciren große Quantitäten Lumpen und vorzugsweise aus tuchartigen Streichwollstoffen. Da ein Theil derselben nach England ausgeführt wird, so bezieht Deutschland aus Frankreich noch Lumpen für die inländische Fabrication. In Amerika ist die Fabrication der Kunstwolle kaum erst im Gange, trotzdem erhält das europäische Festland doch nur sehr wenig Lumpen von dort, wohl des Transportes wegen. Rußland liefert sehr staubige und erdige Lumpen. Sie könnten trotzdem für den Handel von Bedeutung werden, wenn man in Rußland vor dem Export für gründliche Reinigung sorgte und sodann in dem großen Kaiserreich geregelte Lumpensammlungen anstellte. Die Lumpen welche Italien und zwar zumeist für den Export liefert, da in Italien selbst erst zwei bis drei Fabriken für Kunstwolle bestehen, sind im Verhältniß zu denen aus anderen Ländern sehr rein, aber sehr durch den Gebrauch angegriffen. Sie gehören den Tuch- und Kammwollstoffen in gleichen Quantitäten an. Spanien, Marokko, die Türkei und der ganze Orient sind Quellen des Rohstoffes für die Kunstwollfabrication und werden von den Missionären dieser Industrie, den Lumpensammlern, bereits der Kreuz und Quere nach abgesucht. Diese Lumpen haben nur den Fehler, sehr viel mit Baumwolle, Lein und anderen vegetabilischen Gespinnststoffen vermischt zu seyn. Außerdem sind sie stark benutzt und verbraucht, ja fast verwittert und verwest. Das Letztere gilt auch von den Lumpen welche hauptsächlich Frankreich aus Aegypten und Algier bezieht. Dort sind auch nur die Lumpen welche man in den größeren Städten dieser Länder sammelt, einigermaßen mit den Lumpen der civilisirten Länder zu vergleichen. In Frankreich endlich gewinnt man ein ebenso brauchbares Material wie in Deutschland, nur ein etwas schmutzigeres. Die feineren Tuchlumpen herrschen auch dort vor und ebenso die rein wollenen. Als Folge des schnell wechselnden Modeluxus produciren die Städte Paris, Bordeaux, Lyon, Marseille, Toulon und Nizza große Quantitäten fast neuer Lumpen, welche selbstverständlich den höchsten Preis erreichen.

Wir haben oben schon die Art und Weise der Einsammlung berührt und erwähnt welche und wie verschiedene Leute sich damit befassen. Wir wollen jetzt näher auf die Thätigkeiten dieser kleinen und großen Lumpen-

sammler eingehen. Die Lumpensammler, welche auf dem Lande herum gehen und die Lumpen theilweise von den Abfallhaufen aufleſen oder gegen geringe Entſchädigung kaufen, liefern das Erkaufte an den ſtationären kleinen Lumpenhändler ab und dieſer beginnt mit der erſten Vornahme zur Verarbeitung der Lumpen, nämlich er ſortirt dieſelben nach dem Charakter der Geſpinnſtfaſern, d. h. er ſondert die Lumpen aus vegetabiliſchen Geſpinnſten von denen welche aus animaliſchen Geſpinnſten gefertigt ſind und ſucht auch noch die wollenen von den ſeidenen ſpecieller zu trennen, jedoch ſeltener, da die ſeidenen Lumpen für ſich momentan noch den geringſten Werth haben. Von dieſem Händler bezieht nun ein anderer die ſortirten Lumpen, d. h. alſo z. B. nur die wollenen, und beginnt nun dieſe nach dem Habitus der darin enthaltenen Wolle, nach der Gewebart, nach der Appretur welche die Stoffe der Lumpen erhalten hatten, nach den Farben ſpecieller zu ſortiren. Er ſondert die tuchartigen, gewalkten Lumpen von den ungewalkten, die Lumpen aus Streichgarn von denen aus Kammgarn, die Damenkleiderlumpen von ähnlichen Kammgarnſtoffen, endlich die halbwollenen von den ganzwollenen Lumpen und die gewebten von den geſtrickten oder gehäkelten. Der Großlumpenhändler kauft dieſe ſo ſortirte Waare auf und unterwirft ſie einer Sortirung nach ſchärferen Geſichtspunkten. Es werden nur gleichartige Stoffe zuſammengelegt, die Farben vereinigt ꝛc. Das liefert das ſortirte Product für die Entfaſerung, welchem nur noch die mechaniſche Zurichtung fehlt, inſofern als Nähte, Knöpfe, Haken, Schnuren ꝛc. ſorgſam heraus geleſen und ausgeſchnitten, ferner aber auch die Lumpen in kleine Stücke von ca. 1 Quadratzoll zerſchnitten werden müſſen, um dadurch die folgende Verarbeitung möglichſt zu unterſtützen. Das durch das Sortiren erlangte Product zerfällt nach dem Charakter der darin enthaltenen Wollen und deren Länge weſentlich in zwei Hauptgattungen: 1) Mungo und 2) Shoddy.

Zu den Mungokunſtwollen verwendet man alle tuchartigen Stoffe von kürzeren Wollen hergeſtellt und in Folge ihres dichten Filzgefüges auch beim Entfaſern nur kurze Faſern liefernd. Zu den Shoddykunſtwollen gebraucht man vorzugsweiſe ungewalkte Kammwollſtoffe und Tricotagen, als Strümpfe, Unterjacken u. dergl., ferner ungeſchorene Stoffe, wie Lama und Fries. Die Preiſe für die einzelnen Lumpenſorten richten ſich weſentlich nach dem Habitus, auch nach der Feinheit der Wolle und nach der Art des Stoffes. Wir wollen der Preisordnung nach, allerdings ohne Angabe eines beſtimmten Preiſes, da dieſer vielfachem Wechſel unterliegt, eine kleine Aufſtellung der verſchiedenen Lumpen hier folgen laſſen.

A. Mungo. Neue Lumpen. Schneiderabfälle ꝛc. pro 100 Pfd. Zollgewicht.

Flanell, weiß, ohne Leisten	40—60 Thlr.
„ „ mit „	30—50 „
Nouveautéstoffe, schwach oder gar nicht gewalkt	30—40 „
Merinostoffe, leicht gewalkt	25—35 „
rothes Militärtuch	12—20 „
weißes „	12—15 „
blaues „	10—12 „
schwarzes Tuch verschiedener Feinheit	6—15 „
Thibetkleider, fein und dicht gestellt	10—15 „
halbwollene Walkstoffe	6—10 „
halbwollene, ungewalkte Stoffe	6—12 „
halbwollene Damenkleiderstoffe	6—12 „

B. Mungo. Alte Lumpen, pro 100 Pfd. Zollgewicht (geschnitten).

Phantasie- und Nouveautéstoffe, helle	10—15 Thlr.
„ „ „ dunkle	6— 7 „
blaues Militärtuch	8—10 „
rothes „	7— 9 „
diverse andere Tuchfarben	4— 7 „
braunes Tuch	4— 5 „
ungeschnittene Tuchlumpen	1½— 2 „

C. Shoddy, geschnitten und sortirt pro 100 Pfd. Zollgewicht.

Merinostoffe, weiß	25—35 Thlr.		
„ roth	20—25 „		
diverse Farben	12—20 „		
Strümpfe	10—20 „	ungeschnitten nur	6— 8 Thlr.
Tricotagen	15—25 „	„ „	10—20 „
Cachenez	12—15 „	„ „	10—13 „
Chales und Tücher, ungewalkt			15—18 „
Teppichstoff (ordinäre Wolle)			2 „
halbwollene Kleiderstoffe			2— 5 „
weiße Flanelle, ungewalkt			20—25 „

Diese angegebenen Preise sind keineswegs normal, sondern die ganze Angabe stammt aus dem Jahre 1868. Um die für die Jetztzeit sehr niedrig stehenden Preise mit Vorstehendem in Vergleich bringen zu können, geben wir folgenden neuesten Preiscourant:

Tuchlumpen	3—10 Thlr. per Zoll-Ctr.
Strümpfe	3— 7 „ „ „
Flanell	2— 4 „ „ „
Thibet	10—16 „ „ „
halbwollene Lumpen	1½— 2 „ „ „

Eine absolut bestimmte Angabe über diese Preisverhältnisse läßt sich nicht machen, da die Stabilität der Preise abhängt von der mehr oder

minder sorgfältigen Sortirung und Vorbearbeitung, von dem Feuchtigkeitsgehalt, von der jeweiligen Handelsconjunctur.

Ein fernerer Unterschied, welcher ebenso wie die oben genannte Zweitheilung in der Verarbeitung und Bearbeitung der Lumpen und der effilochirten Wolle beruht, ist nach dem Gehalt der Lumpen an vegetabilischem Material zu machen. Die Lumpen mit Baumwoll- oder Leinenkette müssen besonders bearbeitet werden, um die vegetabilische Faser wegzuschaffen, da diese nur dazu dienen kann, die Kunstwolle zu entwerthen. Sowohl dieser Punkt als auch der, daß die Lumpen meistens mit vielem Staub beladen in den Handel gebracht werden, räth dem Einkäufer zur größten Vorsicht beim Kaufe. Wir haben Lumpen unter den Händen gehabt, welche per Zollcentner 70 Procent Schmutz und Abfall enthielten und durchschnittlich kann man rechnen, daß 40 Procent Staub stets vorhanden sind. Die Kunstwollfabriken kaufen entweder die rohen, nur oberflächlich sortirten Lumpen ein und sortiren selbst, oder sie kaufen bereits sortirte und geschnittene Lumpen, welche beim Schneiden natürlich einen großen Antheil des Staubes bereits verloren haben.

Bei Bearbeitung und Zurichtung der Lumpen für den Handel kann man jetzt nach dem Gebrauche verschiedener Fabriken folgende vier Methoden unterscheiden:

1) Man zerschneidet die Lumpen, feuchtet sie an und zerreißt sie auf dem Wolf. Das so erhaltene Product, mit viel Staub und anderen Unreinigkeiten noch beladen, kommt in den Handel als Surrogatmaterial der Spinnerei.

2) Man zerschneidet die Lumpen, zerreißt sie trocken und bearbeitet sie leicht auf Wölfen und Kardirmaschinen, wodurch ziemlich viel Staub ausfällt.

3) Man zerschneidet die Lumpen, fettet sie etwas ein, zerreißt sie und kratzt sie etwas auf Krempeln. Diese Methode bietet der betrügerischen Absicht die größte Chance dar. Einmal fesselt das Oel den Staub an die Fasern, sodann aber die für die alleinige Verarbeitung viel zu kurzen Fasern an die längeren. Diese Mungomasse täuscht meistens den Verkäufer durch gutes Aussehen. (Anders ist es, wenn der Kunstwollfabrikant diese so hergestellte Kunstwollmasse selbst weiter verspinnt, da fallen die obigen Vorwürfe weg.)

4) Die Wollumpen werden gewaschen, zerschnitten, nochmals gewaschen und dann zerrissen. Diese Proceduren liefern eine staubfreie, von allen Unreinigkeiten freie Masse, welche noch während

ihrer Verarbeitung den Nutzen hat, die Arbeitsräume möglichst staublos zu lassen.

Der Staub spielt also eine wesentliche Rolle bei der Mungo-Fabrication, sey es als unerwünschtes Beschwerungsmittel der Rohlumpen, sey es als Beschwerungsmittel der Kunstwolle, sey es als Belästigung der Arbeiter in den Arbeitsräumen. Dieser letzte Punkt muß Gegenstand der Sorge für die Besitzer solcher Fabriken seyn. Es müssen in solchen Räumen welche dem Sortiren, Zerschneiden und Effilochiren dienen, kräftige Ventilationsvorrichtungen angelegt seyn, weil sonst die Gesundheit der Arbeiter sehr gefährdet wird, von der Reinlichkeit nun gar nicht zu reden. In vielen Kunstwollfabriken herrscht bereits der löbliche Gebrauch, die sortirten Lumpen vor dem Zerschneiden und Austrennen der Nähte ꝛc. zu waschen, um so den Staub zu entfernen. Jedenfalls empfiehlt sich das Verfahren, die Lumpen vor dem Zerschneiden zu waschen, mehr als das, nach dem Zerstückeln zu waschen. Breton hat in Pont de Claix eine besondere Methode der Staubentziehung für die Lumpen vor dem Zertheilen eingerichtet. Er läßt die Lumpen 30 Centimeter hoch aufschichten und mit Chlorkalkauflösung (per Quadratmeter $^1/_2$ Liter) besprengen. Darauf werden die Lumpen in eine Art Kornfege gebracht, wo ein Ventilator einen kräftigen Luftstrom in die Masse hineinbläst und den Staub in einen langen Gang treibt, an dessen Eintritt ein feiner Staubregen hernieder tropft und den größten Antheil des Staubes niederschlägt, während der übrige Theil im Gange zu Boden fällt. Besonders schmutzige Lumpen kocht Breton mit Kalkmilch oder schwacher Sodalösung aus, wäscht sie sodann im Waschrade und trocknet sie. In Fabriken wo die Kunstwolle hernach selbst versponnen wird, ist man überhaupt mit den Waschoperationen nicht so sparsam und erreicht dadurch mancherlei Vortheile und beseitigt viele Nachtheile. Die Waschmaschinen, welche man anwendet, sind meistens gewöhnlicher Construction. Am besten wirken solche Waschmaschinen, welche eine schlagende und bewegende Thätigkeit ausüben und die Lumpen oft und tief untertauchen. Das Wasser sollte hierbei in steter Circulation bleiben und zwar so, daß dicht über dem Boden der Waschkufe ein durch ein größeres Netz geschützter Abfluß wäre, durch welchen die Flüssigkeit den aus den Lumpen entfernten, zu Boden sinkenden Staub wegspülte, während von oben her immerfort eben so viel frisches Wasser zuströmte. Das Trocknen der Lumpen nimmt man in Trockenstuben vor, besser aber auf Trockenapparaten mit Hürden von dichterem Drahtgewebe, durch welches und durch die darauf gelegten Lumpen ein Ventilator nach unten Luft hindurch zieht. Trocknung mit heißer Luft schadet den Lumpen nicht sehr.

Der Theil der Lumpen, welcher aus gemischten Fasern besteht, unterliegt einer besonderen Bearbeitung. Da es bei diesen Lumpen darauf ankommt, die vegetabilische Substanz heraus zu schaffen, so richtet sich der Verarbeitungsproceß darnach. Man bedient sich zu dem Zwecke hauptsächlich chemischer Mittel, weil die mechanischen dazu nicht ausreichen. Man weicht die Lumpen nach einmaligem Waschen in ein Bad von auf 18° Baumé verdünnter Schwefelsäure (von 66° Baumé) oder von Salzsäure ein, und läßt sie längere Zeit darin unter Erhöhung der Temperatur. Dieses Bad befindet sich meistens in mit Blei ausgekleideten Gefäßen. Dem Säurebade folgt ein Bad von Alkalien und darauf ein intensiv wirkender Spülproceß. Nach diesen Operationen ist die vegetabilische Substanz in einen leicht zerreiblichen Körper übergeführt und kann von den fast unversehrt erhaltenen Wollfasern durch einfache Processe getrennt werden. Nach dem Spülproceß bewirkt dieß zum Theil schon ein Auspreß-Apparat, indem er die vegetabilischen, locker gewordenen Fasern zerdrückt und zerstäubt. Das Gelingen dieser Manipulation hängt wesentlich von der richtigen Concentration der angewendeten Säure, dem richtigen Temperaturgrade und der Dauer der Einwirkung ab.

Diese Methode bedient sich also der Schwefelsäurebäder und darauf folgender Entsäuerung mit alkalischen Lösungen. Die dabei gewonnene Wolle ist keineswegs ein sehr gutes Material, sondern stets etwas afficirt durch die Säure. Martin will dieß durch eine neue Methode vermeiden und die Extractwollen brauchbarer liefern als bisher. Der Apparat, in welchem diese neue Methode ausgeführt wird, besteht aus folgenden Theilen. In einem Gehäuse mit Eintrag- und Abführöffnung oben, resp. unten, dreht sich eine Trommel (etwa $^2/_3$ so groß als das Gehäuse), deren Mantel aus feinem Drahtsieb oder perforirtem Blech resp. von anderem Material gebildet ist. Auch diese Trommel enthält eine Eintragöffnung. Diese Trommel ruht und ist beweglich auf Zapfen, die durchbohrt als Zuleitungsrohr und Ableitungsrohr dienen. Man gibt die Materien in die Siebtrommel ein, setzt sie in Bewegung und läßt nun gespannten Dampf eintreten. In der Trommel angebrachte Daumen und Stäbe sorgen für Wendung der Wolle. Nachdem die Einwirkung der Dämpfe genug angedauert hat, läßt man kalte Luft durch die Achse hindurch eintreten und treibt so die Dämpfe aus. Es ist ersichtlich, daß die Centrifugalkraft die Dämpfe intensiv durch die Fasern hindurch treibt. Die Temperatur steigt in dem Apparat ziemlich hoch. Der gespannte Dampf zerstört die Vegetabilien.

In einigen Fabriken bedient man sich auch noch des früher allgemein üblichen Processes, welcher sich im Wesentlichen so zusammensetzt:

Die Lumpen werden mit kalter Säure behandelt und sofort darauf in scharf geheizte Räume (60 bis 80° C.) eingetragen. Wenn man nun dieses Material auf dem Wolf behandelt, so sondert sich die vegetabilische Faser leicht aus, aber die Wolle behält einen penetranten unangenehmen Geruch.

Es sind aber diese Methoden keineswegs die einzig angewendeten, vielmehr bestehen deren noch andere und wir wollen hier einige der bekannt gewordenen berühren. Newman sucht bei Ausführung der ersteren Methode die Wollfaser vor jeder Einwirkung der Säure dadurch zu schützen, daß er die Lumpen zuvor mit schwefelsaurer Thonerde- oder Alaunlösung (1 bis 5 Th. auf 100 Thl. Wasser) imprägnirt und dann in eine warme Seifenlauge taucht (1,5 bis 7,5 Th. auf 100 Th. Wasser). Nun bringt er das Zeug so vorbereitet in das Schwefelsäurebad und überläßt es einige Zeit der Wirkung desselben. Darauf überläßt er es der Einwirkung einer Temperatur von 95° C. Die Wollfaser erhält sich dabei recht gut, während die vegetabilische Faser sehr energisch zerstört wird. Böttger schlägt ebenfalls für Wohlerhaltung der Wollfaser ein Mittel vor, welches nachträglich wirkt. Nachdem man nämlich die Lumpen mit dem Säurebade behandelt hat, soll man ein Sodabad anwenden. Dasselbe beseitigt nicht sowohl alle Säure, sondern die dabei ausgetriebene, entweichende Kohlensäure lockert auch das Fasermaterial sorgfältig auf, was für das Product nicht unwichtig ist. Schaller bemißt die Dauer des Schwefelsäurebades auf 12 Stunden und die Zusammensetzung desselben auf 3 Procent 66grädiger Schwefelsäure und 97 Procent Wasser. Sollte dieses Bad noch nicht genügend gewirkt haben, so unterwirft man die Lumpen der Wirkung einer Hitze von 60 bis 70° C. Durch solche Behandlung werden die Vegetabilien zerreiblich. — Fenton's Patent von 1853 schlägt ein Einweichen der gemischten Stoffe in Säurebäder vor, und Anwendung höherer Temperatur. Nach Behandlung mit alkalischen Laugen folgt Ausspülen und Trocknen. Wir sehen also, daß dieser Vorschlag die weiteste Einführung genossen hat. — Merkwürdig und sonderbar erscheint eine von Rowley mitgetheilte Methode, die Einwirkung des Säurebades durch Trocknen in heißer Luft zu erhöhen, sodann aber die Lumpen in Kästen mit Sand einzubetten und längere Zeit darin zu belassen. Nach dem Herausnehmen werden sodann die Lumpen in Drahtsieben oder Drahtcylindern vom Sande befreit.

Es ist die Operation der Trennung vegetabilischer und animalischer Fasern gewissermaßen ein chemischer Entfaserungsproceß der Lumpen, welcher jedoch keine Anwendung finden kann, wenn die Lumpen aus rei-

ner Wolle bestehen. Dann muß die mechanische Behandlungsweise eintreten.

Die zu Anfang dieser Industrie herrschende Handarbeit für das Entfasern der Wollumpen ist mit dem Momente verdrängt worden, als die Kunstwollindustrie Bedeutung und Platz in der Großindustrie gewann. An ihre Stelle ist Maschinenarbeit getreten. Die Maschinen zur Ausführung dieses Processes sind aber meistens nicht von Maschinenbauern oder Ingenieuren erfunden, sondern vielmehr durch die Kunstwollfabrikanten selbst. Jeder von ihnen hat dann seine Maschine wieder geheim gehalten und so kommt es denn, daß heutigen Tages viele verschiedene Constructionen von Kunstwollmaschinerien existiren. Die Principien dieser Maschinen treffen jedoch bei allen zusammen. Das lag in der Idee des zu lösenden Problemes. Die geschnittenen Lumpen sollten zur Wiedergewinnung der Wolle benutzt werden, folglich mußte aus ihnen die Wolle heraus gelöst werden und dieß konnte wieder nicht anders als durch Zerreißen der Gewebe und Gespinnste bewerkstelligt werden. Zum Zerreißen der kleinen Lumpenstückchen dienen die sogenannten Reißwölfe, von denen uns Constructionen vorliegen von Busson in Paris, Bertier in Paris, Martin in Vienne (Isère), Thomassett und Gebrüder Raydet in Tullins (Isère), von Hartmann in Chemnitz, von Buchholz in Werdau, Arend und Beselin in Dessau, Houget und Teston in Verviers, Thomas Chadwick in Batley (Yorkshire), ferner von Boutron, Vaudelin, Milner, Balp und Blaquière, Lyon-Cremieux, Portefacq-Ramondène, Garnett, Thibaut, La Peyrouse, Lanoa, Köster, Dessart, Christian, Brunet, Delay, Platt, Boullough u. A. Wir wollen die gebräuchlichsten dieser Constructionen betrachten, jedoch nicht ohne vorher darauf aufmerksam gemacht zu haben, daß man in vielen Fabriken die Lumpenstückchen zunächst in einen Klopfwolf, dessen Cylinder mit hölzernen Stabzähnen versehen ist, vom Staube möglichst reinigt und sie dann erst dem Reißwolfe vorgibt. Der Reißwolf von Chadwick ist nun folgender Art construirt: In einem starken Maschinengestell ist der Tambour von circa 1 Meter Durchmesser in festen Lagern aufgebracht. Er ist auf seiner ganzen Mantelfläche mit Reihen Zähnen versehen; die Zähne zweier oder dreier auf einander folgender Reihen stehen in Versatz und die Durchmesser der Zähne werden gleich genommen den Lücken zwischen je zwei oder drei Zähnen in den Reihen. Die Zähne, Fig. 1 (Tab. II), von runder Basis spitzen sich nach oben zu, aber nur von zwei Seiten, während die dritte und vierte Seite breit abgeplattet erscheinen. Vor dem Tambour liegt der in einer Coulisse verschiebbare Speiseapparat vor.

Die Einziehwalzen sind möglichst klein genommen, um das durchgezogene kleinstückige Material möglichst nahe an die Zähne des Tambour zu geben, was bei größeren Bogen nicht möglich wäre, wie die Fig. 2 verdeutlicht. Von dem Festhalten der Lumpenstückchen durch die kleine Einziehwalze hängt wesentlich die gute Wirkung der Maschine ab. Die Zähne des Tambour sollen auf dem Stückchen herunter fahren und die der Breite des Tambour parallele Garnfaser heraus schieben, ohne gerade die Fasern, welche senkrecht zur Tambourmantelbreite festgehalten werden, abzureißen und mitzunehmen. Dadurch allein erhält man möglichst lange Fasern und wenig Gewebstückchen in die fertige Kunstwolle hinein. Die Einziehwalzen drehen sich sehr langsam und werden stark auf einander gepreßt, während der Tambour möglichst schnell umgeht. Da es trotzdem nicht zu vermeiden ist, daß Gewebstücke unzerzaust mit in den Tambour kommen, so ist eine Vorrichtung getroffen, durch welche diese Gewebstückchen selbstthätig aus dem Tambourraume entfernt werden und auf den Zuführtisch zurückfallen. Diese Vorrichtung ist in Fig. 3 angedeutet. Der Tambourdeckel hat bei M eine Oeffnung über die ganze Breite des Tambour, und zwar zieht sich die Tambourdeckelwand O gegen die eigentliche Peripherie des Kreises, welchen sie bildet, zurück und setzt sich nach oben gegen die Rückwand des auf diese Oeffnung bei M aufgesetzten Canales N weiter fort, so daß das Ende von O über das Ende von N übergreift. Die schwereren Gewebstückchen entfernen sich in Folge der Centrifugalkraft sofort vom Tambour, sobald die Abweichung des Tambourdeckels beginnt und fliegen durch die Oeffnung bei M bis gegen die Wand N. Hier werden sie aufgehalten und fallen herab, aber nicht durch das Loch bei M hindurch, sondern auf die verlängerte Rückwand O, gleiten auf derselben herab und gelangen auf den Zuführtisch zurück. Die weniger schweren Mungofasern werden vom Tambour mitgenommen und treten erst bei P in einen Canal über, welcher unter dem Wolf hindurch geleitet ist und an dessen Mündung ein Ventilator aufgestellt ist, welcher die producirten Wollfasern an sich zieht. — Die von Schafroth besser eingerichtete Abwerfe für Gewebstücke ist in Fig. 4 skizzirt. Sie unterscheidet sich von obiger nur dadurch, daß die mitgegangenen Stücke nicht gleich wieder auf den Zuführtisch zurückgeworfen werden. Die Gewebstücke fliegen in der Richtung des Pfeiles 1 und die Mungowolle entfernt sich in der Richtung des Pfeiles 2 von dem Tambour. Durch die Schneide A, welche man höher und tiefer stellen kann, kann man je nach dem Material die Distanz für die Flugrichtung stellen.

Die Bewegung des Reißwolfes ist eine sehr schnelle. Zum Betriebe desselben gehören je nach der Beschaffenheit der Lumpen 3 und 4 Pferde-

stärken. Hat eine Fabrik mehrere solcher Wölfe im Betriebe, so thut sie wohl, sie direct von einer starken Welle zusammen zu betreiben. In Fig. 3 ist dasselbe angedeutet. A ist die 8zöllige Betriebswelle mit den 5füßigen Riemenscheiben, von denen aus die Riemenscheiben der Wölfe direct durch starke Riemen bewegt werden. Nimmt man für die Hauptwelle A eine Geschwindigkeit von 50 bis 60 Umdrehungen per Minute an, macht den Durchmesser der Scheibe $4^1/_2$ bis 5 Fuß groß, den der Riemenscheibe des Wolfes 1 bis $1^1/_2$ Fuß groß, so erhält man eine Geschwindigkeit für den Tambour des Wolfes von 700 bis 1000 Umdrehungen per Minute, welche den verschiedenen Stoffen angepaßt werden muß. Durchschnittlich genügt eine Umdrehungszahl von 700 bis 800, ja bei weicheren Stoffen, wie Fries, Flanell, ungewalktem Stoff 2c., braucht man bei Aufwand von $1^1/_4$ bis $1^3/_4$ Pferdestärken nur etwa 500 bis 600 Umdrehungen zu erzielen, um das genügende Arbeitsquantum per Tag zu erhalten. Bei Annahme von 700 bis 800 Umdrehungen und 3 bis 4 Pferdestärken werden circa 1000 Pfd. Kunstwolle täglich in 10 Arbeitsstunden producirt; bei 500 bis 600 Umdrehungen und $1^1/_4$ bis $1^3/_4$ Pferdestärken 600 bis 700 Pfd. Kunstwolle aus lappigerem Material. Die letztere hat natürlich einen höheren Werth wegen der größeren Länge der Fasern. Der Tambourmantel ist mit circa 7000 bis 9000, ja bis zu 14000 Stahlzähnen garnirt. Nehmen wir einen 2 Fuß breiten und 5 Fuß dicken Tambour an, und geben den dicht gestellten Zähnen $^1/_4$ Zoll Basis, so erhalten wir auf dem Mantel 272 Zahnreihen mit je 30 Zähnen bei $^3/_4$ Zoll Spatium incl. Zahnbasis. Denken wir uns diese Zahnreihen je drei gegen einander verstellt eingesetzt, so treffen also immer bei jeder Umdrehung 90,6 Reihen auf denselben Punkt an den Einziehwalzen, und der von diesen dort festgehaltene Stoff, welcher per Minute nur um circa 3 Zoll fortrückt, entsprechend einer Umdrehung des Zuführapparates, erhält somit $90{,}6 \times 800$ Kämmungen, hinreichend, um jede dargebotene Faser aus dem Gewebe einzeln heraus zu reißen, wenn wir bedenken, daß Tuchstoff mittlerer Qualität per Zoll circa 60 Fäden enthält und jeder Faden normaliter aus circa 40 Wollfasern besteht, somit $60 \times 40 \times 3 = 7200$ Fasern, gegenüber $800 \times 90{,}6 = 72480$ Kämmungen.

Eine andere Vorrichtung am Reißwolf, um die mitgerissenen Lumpen aufzufangen und auf das Speisetuch zurückzuführen, ist in Fig. 5 skizzirt. Bei dieser Anordnung ist dem Tambour nahe eine Stachelwalze D aufgestellt, welche sich entgegengesetzt zur Bewegung des Tambour bewegt. Sie berührt die Zähne des Tambour nicht, ist aber denselben so genähert, daß die größeren Lumpenstücke von den Zähnen der

Stachelwalze D erfaßt und zurückgehalten werden. Eine zweite Stachelwalze N nimmt dieselben von D ab und wird durch die Schlägerwalze O ihrerseits davon befreit. Die Lumpen fallen dann auf das Zuführtuch zurück. Auch dieser Wolf ist mit einem Canal unterhalb des Tambour zum Abnehmen der Wolle versehen, aber ohne Ventilator. Sehr anzurathen ist aber, den Raum, in welchem die Reißwölfe arbeiten, gut zu ventiliren, um den reichlich producirten Staub, welcher die Arbeiter stark belästigt, im Verein mit einem eigenthümlich brenzlichen Geruch, welcher durch die Reibungswärme bei der Arbeit entsteht, zu entfernen.

Die Constructionen aller übrigen Reißwölfe für Kunstwolle kommen fast auf dasselbe hinaus, was in der oben beschriebenen Construction gegeben ist. In manchen derselben sind die Zähne gebogen, bei manchen feiner und dichter gestellt, bei anderen in dichten Spiralreihen um den Tambour herum gezogen. — Wesentlicher unterscheidet sich die Construction von Bussion in Paris von den hier angeführten, wobei wir gleich hinzufügen, daß der Bussion'sche Wolf vorzugsweise auch für die Zerfaserung der Garnabfälle geeignet ist.

Ihm ähnlich sind die Maschinen von Garnett.

Wegen des Eintrittes von Gewebestücken in den Arbeitsraum des Tambour hatte man seither die mannichfachsten Constructionen ersonnen, um den Stoff bis zum Abschlagen der letzten Faser aus ihrer Gewebbindung festzuhalten. Man hat dafür zwei Paar Cylinder mit Differentialbewegung hergerichtet, ferner die Zuführtische in Wellenform angeordnet, die Lumpen durch Bürstenwalzen festgehalten und geführt, den Lieferungscylinder mit Curvenbewegung versehen, um dadurch die Ueberbleibsel der Gewebe fortzureißen und auf ein besonderes Tuch zu werfen, um sie auf demselben von Neuem der Wirkung der Zähne zuzuführen. Bussion hat den Zuführapparat aus Kautschukcylindern hergerichtet und so eine elastische Lieferung bewerkstelligt. Er verbindet die Wirkung eines hohlen Troges mit der Elasticitätswirkung des Compressionscylinders und zwar ist seine Speisevorrichtung der Art eingerichtet, daß vom Zuführtische aus die Lumpen in einen mit Kautschuk ausgefütterten Trog geleitet werden, in welchem sich ein fester eiserner Cylinder dreht, sodann in den zweiten Trog übertreten, in welchem ein Kautschukcylinder rotirt. Die dem Tambour zugewendete Seite des Troges ist mit einer Stahlleiste garnirt, und diese dient als Gegenlager für die Lumpen beim Angriffe des Tambour. Für die Herstellung der Pression in diesem Speiseapparate sind weder Federn noch Gewichte an Hebeln nöthig, sondern die Cylinder werden so fest in die Tröge eingestellt, daß sie die Lumpen zwischen der Peripherie und der concaven Fläche des Troges

festhalten. Größerer Anhäufung, dickeren Stellen in Folge von Falten ꝛc., dient die Elasticität der Kautschukwalzen zur Ausweichung. Der Tambour der Bussonʼschen Maschine ist nicht mit gewöhnlichen conischen Stiftzähnen garnirt, sondern mit Zähnen welche sägenartig in Winkeleisenblech eingeschnitten sind. Diese Winkeleisenbänder sind sodann in Schraubengängen von geringer Steigung auf dem Tambour aufgebracht. In Fig. 6 sind diese Zähne abgebildet. Wir geben von Bussonʼs Maschine eine Abbildung nach einer Ausführung, die den Muldenapparat weggelassen hat. Fig. 9 ist an sich verständlich. Fig. 11 ist die Oberansicht des Tambour mit dem spiralförmigen Bezug. — Auch an dem Oeffner von Thomlinson ist eine Muldenzuführung angebracht. Ferner enthält derselbe zwei Zuführapparate über einander. Die Preßwalzen in der Mulde sind jedoch nicht elastisch, sondern gezahnt-cannelirt, wie Fig. 7 zeigt. Die Bearbeitung der Garnabfälle, welche ebenfalls in das Bereich der Kunstwollfabrication fällt, wird von folgender Maschine (Fig. 8) mit Erfolg durchgeführt. In einem starken Gerüst befindet sich der Tambour A, umgeben von fünf Arbeitswalzen B, dem Volant C, und einer Bürstenwalze D. Die Garnabfälle werden diesem Apparate durch das Zuführtuch E, die zwei Paare Zuführwalzen F,F der Schmutzwalze G und der Vorreißwalze H zugeführt. Alle diese Walzen sind auf ihrer Oberfläche mit sägezahnartig ausgeschnittenen Stahlbändern bezogen, wie es Fig. 9 angibt. Auf dieser Maschine werden die Fäden gänzlich geöffnet und ein Product erzielt, welches in jeder Beziehung genügt. Man gibt dem Tambour bei 16 bis 20 Zoll Durchmesser circa 400 bis 500 Umdrehungen. Die Arbeiter drehen sich bei circa 6 bis 8 Zoll Durchmesser 45 Mal per Minute, der Volant bei 8 bis 9 Zoll Durchmesser circa 800 bis 1200 Mal, die Vorreißwalze bei 8 bis 10 Zoll Durchmesser circa 50 Mal und endlich die Einziehwalzen bei 3 bis 4 Zoll Durchmesser circa 3 bis 4 Mal. Die Bürstenwalze, welche die entfaserte Wolle aus dem Tambour herausnimmt, also gewissermaßen die Stelle eines Abnehmers vertritt, dreht sich bei 10 bis 12 Zoll Durchmesser 16 bis 20 Mal. Will man diese Bearbeitung noch sorgfältiger durchführen, so benutzt man an Stelle dieser einen Maschine zwei solcher und gibt der zweiten, welche dann Feinwollkrempel zu nennen wäre, statt der Bürstenwalze einen Abnehmer mit Hacker. Für diese zweite Maschine sind auch die Bewegungsverhältnisse etwa so zu nehmen: Tambour 300 Umdrehungen per Minute, Abnehmer 10 bis 12 Umdrehungen, Arbeiter 28 Umdrehungen, Zuführwalzen 4 bis 5 Umdrehungen, der Volant circa 800 bis 900 Umdrehungen, die Vorreißwalze 36 Umdrehungen.

Hier wollen wir auch einer Maschine zum Oeffnen der Stricklumpen und Garnabfälle von Leblanc gedenken, deren Construction folgende ist: Das Material wird von einem Speisetuch durch zwei Einführwalzen zugeführt und von den an drei Armen einer Flügelwelle befestigten Kämmen abgeschlagen. Von den sich sehr schnell drehenden Schlägern nimmt eine Stachelwalze das Material ab, welches gewissermaßen fest in die Stacheln hineingeschlagen wird. Ein Kamm trennt endlich das Material heraus. Die Umdrehung der Stachelwalze ist eine langsame. — Eine neuere, übrigens sehr interessante Maschine ist die von Francis Anton Calvert. [1]

---

1 Dieselbe ist bereits in diesem Journal, Jahrg. 1870, Bd. CXCVI S. 419, als Baumwollreinigungsmaschine beschrieben worden.

Wir lassen nachstehend die von Dr. Grothe gegebene Beschreibung dieser Maschine folgen, welche von ihm als Reinigungs- und Efflochirapparat bezeichnet wird, und verweisen bezüglich der Abbildung auf die a. a. O. in diesem Journal mitgetheilten Figuren (Tab. VIII, Figur 1 und 2).

„Die Maschine von Calvert dient nicht sowohl zum Bearbeiten der Wolle, als auch zum Präpariren der Baumwolle, — ferner nicht sowohl zum Trennen der Woll- und Baumwollfasern d. h. Sondern der langen und kurzen Fasern, Lösen der Zusammenballungen ꝛc., sondern auch mit demselben guten Erfolge zum Entfasern der Gespinnste und Gewebe beider Rohmaterien und zu deren Auflösung in spinnbares Material. In Figur 1 (a. a. O.) ist eine Ansicht, in Figur 2 ein Durchschnitt der Maschinerie abgebildet. A ist ein Tambour, der auf seiner Oberfläche mit Kammblättern besetzt ist. Ein Ventilator im Trichter B sorgt für Aussaugen des Schmutzes und der sägenartig garnirte Schläger d trennt hervorragende Unreinigkeiten aus, in Verbindung mit der oscillirenden Mulde c. Ueber dem Tambour A ist eine Reihe Schienen aufgestellt, mit Kammblättern versehen; dieselbe ist in zwei Abtheilungen getheilt. Durch ein Segment g auf der Hauptachse des Tambour werden diese Schienensätze mittelst Verzahnung des Segmentkranzes bewegt. Sie gleiten also intermittirend auf den Cylinder herab, drehen sich dabei etwas um ihre Achse und gehen aufwärts, so die Operation von oscillirenden Kämmen nachahmend. Dem Tambour A wird die Materie zur Bearbeitung durch die Stachelwalzen i, j, k zugeführt, welche dieselbe aus dem oscillirenden Zuführkorb (Rost) N nehmen. Dieser Korb enthält unter dem Rost aus Kantenschienen noch ein Schmutzgitter. Die stoßweise Bewegung siebt viel von dem Staube aus. Die Walze l dient als Klettenwalze, während die Walze h die Kammschienen des Tambour reinigt. Der Wirkungsgrad der Maschine hängt von der Wirkung und Geschwindigkeit der Walzen h, i, k, l, j wesentlich ab. Vergegenwärtigen wir uns die Thätigkeit dieser Walzen nochmals. Die Walze i nimmt aus dem Korbe N bei der aufwärts gerichteten Bewegung desselben Material, welches von den Kämmen des schnell umlaufenden Tambour A theilweise erfaßt wird, von j, k theilweise zurückgehalten, theilweise dabei zerfasert wird. Die Kammschiene kommt mit nur wenig Material beladen bei l an und entledigt sich hier der groben Stücke und Kletten, die Kämme der zwei Schienenabtheilungen kämmen die von dem Tambour festgehaltenen Fasern durch. So rotirt nun der Tambour mehrere Male, ohne daß ihm aus N neues Material zugeführt wird. Man beachte hierbei die Analogie dieser Operation mit der beim Floretspinnen. Die Bürstenwalze m trennt schließlich die Wollbärte heraus und führt sie herum, bis sie von den Sägezähnen der Walze n aufgefangen werden, von welchen sie auf verschiedene Weise abgenommen werden, theils durch die Walzen p und p', theils durch p und o, theils durch die Bürste q.

Was noch die Garnitur des Tambour anlangt, so ist derselbe parallel zur Achse mit Nuthen versehen, in welche je ein Satz Kammschienen versenkt ist. Jede Schiene

Weniger gut wirken die früher mehrfach angewendeten Drouſſetwölfe, welche ähnlich combinirt ſind, aber an Stelle der Sägezähne eigenthümlich gebogene, in Leder eingeſetzte, elaſtiſche Stahldrahtzähne als Bezug haben. Dieſe Drouſſetwölfe werden für die Bearbeitung der Shoddylumpen vielfach angewendet und wirken da ganz vortrefflich. Ferner benutzt man ſie bei der weiteren Verarbeitung der gewonnenen Kunſtwolle mehrfach als erſte Bearbeitungs- und Miſchmaſchine, welche die Gemenge von Shoddy, reſp. Mungo, mit Naturalwolle inniger vereinigt und durch regelrechte Vertheilung der Faſern unter einander ausgleicht.

Die weitere Bearbeitung der gewonnenen Kunſtwolle enthält nur wenig abweichende Momente. Die erhaltene Kunſtwolle mit dem Namen Mungo ſtellt ſich je nach den dazu verwendeten Lumpen als ein Haufwerk von kleinen Faſern dar, deren Länge zwiſchen 5 bis 20 Millimeter wechſelt. Die größte Menge der Kunſtwollen enthält nur Faſern von circa 8 bis 10 Millimeter Länge. Die kürzeſten Faſern, alſo die von 5 Millimeter und darunter, ſind kaum noch zur Spinnerei tauglich und ſollten nicht weiter künſtlich in die Garne hinein gebracht werden. Einmal fallen ſchon bei der Weberei viele dieſer Faſern heraus und ſpäter, wenn auch feſtgewalkt, löſen ſie ſich beim Gebrauche der Kleidungsſtücke wie Staub heraus. Sie ſtehen ziemlich auf derſelben Stufe bezüglich des Gebrauches als die Scherflocken der erſten Schnitte, welche man neuerdings auch künſtlich auf dem Stoff vertheilt und hinein walkt, um dem Tuche eine dichtere, wolligere Decke zu verleihen, welche dann aber beim Gebrauch ſchnell verloren geht. Es ſind dieß unreelle Mittel, welche nur dazu dienen können, den feſten Grund der Fabrication zu untergraben. Je kürzer nun die Faſern ſind, deſto weniger eignen ſie ſich zum Verſpinnen, um ſo mehr muß man ihnen Naturwolle beimiſchen, um überhaupt einen Faden zu erhalten. Bei ordinären Qualitäten ſuchen mehrere Spinnereien dadurch an Naturwolle zu ſparen, daß ſie der Miſchung von vielem Mungo und wenig Naturalwolle viel Fett zuſetzen, und um nun dadurch wieder das Geſpinnſt nicht zu vertheuern, wird ein möglichſt ſchlechtes Oelmaterial genommen, womöglich mit har-

ruht zwiſchen zwei Platten und iſt der Längsrichtung nach verſchiebbar, ſo daß beiſpielsweiſe die Zähne der zweiten Schiene zwiſchen den Zähnen der erſten Schiene zu liegen kommen u. ſ. w. Ferner hat man durch dieſe Einrichtung die Möglichkeit die Feinheit der Zahnſchienen zu wechſeln, ſomit die Zähnezahl. Es laſſen ſich die Schienen ſowohl ſo in den Nuthen aufſtellen, daß die Zähne der Schienen radial zur Tambourachſe ſtehen, als auch tangential. In letzterer Stellung ähnelt dieſer Tambour der Conſtruction von Rowan's Hechelmaſchine.

Bei einer Conſtruction Calvert's iſt die Muldenzuführung ſo eingerichtet, daß in dieſelbe Dampf durch feine ſiebartige Löcher eindringen kann, um den Stoff zu feuchten und zu wärmen."

zenden Substanzen versetzt, um mehr Klebekraft hervorzubringen und so gewissermaßen die Fasern zusammenzukleben. Aus solchen Garnen haben wir zwischen 30 bis 50 Procent Verlust beim Waschen derselben ohne große Anstrengung erhalten, bestehend in 15 bis 20 Procent Fett-, Harz- und damit zusammenhängenden Staubsubstanzen, und 15 bis 30 Proc. an Faserstoff, welcher also nur durch die Vermittelung des Fettes an dem Faden klebte. Es wird mit diesen Garnen zum Theil ein trauriger Schwindel betrieben, welcher nicht genug zu beklagen ist, weil er dazu gedient hat, der gesammten Spinnerei fast den soliden Boden zu entziehen. Unter 52 von uns untersuchten Proben von Garnen der verschiedensten Spinnereien fanden wir nur acht ohne Zusatz von Mungo, und in diesem Verhältniß, kann man mit Recht behaupten, hat die Solidität der Spinnereiproducte und der Gewebe abgenommen und zwar in einem viel höheren Maaße, als die Billigkeit der Producte zugenommen hat.

Im Allgemeinen richtet man sich also nach der Faserlänge der Kunstwolle, wenn es sich um Ermittelung des nöthigen Procentgehaltes an Naturwolle handelt. Für die Streichgarnspinnerei kann man sich den Normalnummercylinder für die einzelnen Nummern der Garne hergestellt denken aus 40 Haaren von x Durchmesser und circa 30 Millimeter Länge. Diese Größen müssen im Normalfaden an jeder Stelle im Durchschnitt aufzufinden seyn. Die Enden der einzelnen Haare aber vertheilen sich auf den Raum von 30 Millimeter und es gleicht sich die Haltbarkeit über diesem Raume aus. Wollte man nun aus Mungo von 10 Millimeter Länge einen Normalfaden bei 40 Haaren im Durchschnitt herstellen, so erhielte man auf 30 Millimeter Länge drei Mal 40 Haarenden und Ansätze. Ferner, haben wir bei Streichgarn von Nr. 3 z. B. per 30 Millimeter neun Drehungen zu geben, so würden sich diese neun Drehungen auf die Länge des Haares von 30 Millimeter Naturalwolle vertheilen. Bei der Kunstwolle würden sich diese neun Drehungen auf drei Mal Faserlänge von 10 Millimeter vertheilen, somit für jede Faser nur drei Drehungen; die Haltbarkeit des so gebildeten Fadens könnte unter sonst gleichen Umständen nur $^1/_8$ von der betragen, welche dem Naturalwollfaden eigen ist. Will man nun der normalen Haltbarkeit bei einem Kunstwollfaden nahe kommen, so könnte das durch schärfere Drehung geschehen; allein die Haltbarkeit, d. h. hier Dehnbarkeit des Fadens, nimmt von der Normaldrehungszahl an Festigkeit ab. Um aber hier in diesem Falle den Kunstwollfaden auf die Festigkeit des Normalfadens zu bringen, müßte man drei Mal so viel Drehungen geben, also 27 auf 30 Millimeter. Von neun Drehungen per 30 Millimeter ab

nimmt aber die Dehnbarkeit des Fadens ab. Es läßt sich somit kein bestimmter Nutzen erzielen. Ebenso nicht dadurch, daß man die Faserzahl erhöht. Deßhalb hat man zu dem einzig richtigen Mittel gegriffen, durch Zusatz von Naturwolle der mangelnden Haltbarkeit der Kunstwolle entgegenzutreten. In dem Verhältniß wie die Länge der Mungofaser zunimmt, kann die Quantität des Naturalwollzusatzes abnehmen. Für die Mungospinnerei gibt es dafür bestimmte Grenzen, unter und über welche hinaus die verschiedenen zu berücksichtigenden Momente nicht mehr in Einklang zu bringen sind. In anderen Streichgarnspinnereien aber, wo man Mungo als billiges Surrogat verwendet, mischt man denselben oft sogar zu 4 und 6 Proc. zur Naturalwolle. In Mungospinnereien ist aber die Grenze der Mischung angezeigt durch

15 Proc. Mungo zu 85 Proc. Naturalwolle,
80 „ „ „ 20 „ „

sobald man die Grenzen der Mungofaserlängen zwischen 5 bis 20 Millimeter feststellt. Für die Längen von 20 Millimeter ist sogar, vorausgesetzt daß die Länge gleichartig in der Fasermasse ist, auch noch ein günstigeres Verhältniß, etwa 85 Proc. Mungo zu 15 Proc. Naturalwolle, zulässig. Man muß dabei noch das berücksichtigen, daß die Fasern der Kunstwolle theils durch die Einflüsse der früheren Bearbeitung, theils durch die Einwirkung während des Gebrauches, endlich durch die Wirkung der Bearbeitungsmethoden der Kunstwollfabrication viele ihrer Eigenschaften eingebüßt hat, z. B. ihre Dehnbarkeit, ihre Contractionskraft, ihre scharfen Schuppenrandungen u. a.

Die Mischung der beiden Ansätze wird in Wölfen vorgenommen, welche keinerlei reißende Thätigkeit ausüben, sondern nur eine unter einander schlagende. Der Droussetwolf vollendet diese Mischoperation und sorgt für gewisse Parallelisirung der Fasermasse. Die Bewegung der einzelnen Theile ist eine langsame. Der Tambour rotirt etwa 100 Mal in der Minute, die Arbeiter kaum 10 Mal, die Einführung etwa $1\frac{1}{4}$ Mal per Minute. Die vom Droussetwolf entnommene Fasermasse wird sodann dem Krempelsystem übergeben, welches meistens aus drei einzelnen Kratzmaschinen besteht, die in fortschreitender Reihe mit gröberen und feineren Kratzen bezogen sind. Wir nennen hier auch die Reißkrempel von Garnett als gut wirkend. (Man s. Heft I der Zeitschrift des Vereines der Wollinteressenten.) Bei der Spinnerei selbst ist nur das etwa noch zu bemerken, daß man nach dem Stillstehen der Streckwalzen scharfen Nachdraht gibt. Gut verwendbar ist Mungogarn mit Baumwolle oder feinen Woll- resp. Seidenfäden drillirt.

Interessant möchten einige Angaben über die Preise der Kunstwollen

und Kunstgarne seyn. Man muß jedoch die Preise als annähernde und für einen bestimmten Zeitpunkt gültige auffassen (für Januar 1870).

Kunstwolle:

a. Extract-Wolle.

bunte Bauernwolle . . .	per Zollctr.	12—13	Thlr.
dünnhärige engl. Wolle . .	„ „	12—13	„
dieselbe mit Lüsterwolle . .	„ „	15—16	„
Lüsterwolle	„ „	17—18	„

b. Mungo.

aus grauem Commistuch .	per Zollctr.	8	„
„ „ Civiltuch . .	„ „	12	„
„ nenen Schneiderabfällen	„ „	14—21	„

c. Shoddy.

blaugraue Strumpfwolle undrouſſirt .	per Zollctr.	15	Thlr.
„ „ drouſſirt . .	„ „	17	„
weiß aus weißen Strümpfen undrouſſirt	„ „	23	„
„ „ „ „ drouſſirt	„ „	26	„

Schwarz gefärbte Extract-Wollen kosten etwa 3 Thlr. mehr als obige Preise.

Kunstgespinnste:

Aus Extractwollen der obigen Sorten: ¾stk.—1½stückig 20—26 Thlr.
Aus Mungowollen der obigen Sorten:
mit 40 Proc. natürlicher Wolle 3stückig per Ctr. 45—54 Thlr.,
mit 35 Proc. natürlicher Wolle 4stückig per Ctr. 54—60 Thlr.
Aus Shoddywollen obiger Sorten:
1½stückig Garn mit 16 Proc. N. W. per Ctr. 30 Thlr.
2stückig Garn mit 16 Proc. N. W. per Ctr. 45 Thlr.
3stückig Garn mit 10—25 Proc. N. W. per Ctr. 52 Thlr.

Wir hatten im Fortgange unserer Betrachtung nur die Bearbeitung der Faser mit Maschinen zum Zerreißen im Auge, deuteten aber schon an, daß andere Fabriken die Lumpen vor oder nach dem Zerschneiden waschen, ja nach dem Verfahren von Giroud wird der Waschproceß noch öfter angewendet. Zur Ausführung desselben bedient man sich der Schlägerwaschmaschinen, mit denen Auspreßwalzen verbunden sind und denen hernach eine vollkommene Entnässung in sogenannten Essorensen und Centrifugen folgt, endlich eine Trocknung in geheizten oder gut ventilirten Räumen. Je nach der Vornahme dieser Reinigungsmethoden erhält man aus dem Rohstoff eine größere oder kleinere Ausbeute. Es lassen sich hierüber im Allgemeinen keine bestimmten Tabellen aufstellen. — Wir wollen zum Schluß noch einige Worte über das Verfahren von Giroud anfügen. Die Wollumpen werden zunächst gewaschen und kommen dann im feuchten Zustande auf einen Reißwolf,

dessen Tambour sehr schnell umläuft. Die entfaserte Wolle wird vom Tambour sofort in ein Bassin mit Wasser geworfen, worin sie zum zweitenmale einer sorgfältigen Wäsche unterworfen wird. Aus der diesem Waschbade entnommenen Wolle entfernt eine Centrifugaltrockenmaschine den größten Theil der Feuchtigkeit, welche sie aufgenommen hat. Indem die Fasern sich mit Gewalt an die inneren Wände der Essoreuse anpressen, werden zugleich durch die Centrifugalkraft die schlechten und zu kurzen Haare zerbrochen und durch die Oeffnungen mit hinaus geschleudert, so daß nur die brauchbaren Fasern zurückbleiben. Die so gewonnene Faserwolle ist sehr rein und wird an der Luft oder in Trockenräumen schnell getrocknet. Dieses System der Bearbeitung von Giroud, l'effilochage par le lavage complet genannt, eignet sich zum Entfasern der gebrauchten Walllumpen vortrefflich. Weniger vortheilhaft würde es für neue Lumpen anzuwenden seyn, welche schon für sich Chance zu anderer Verarbeitung bieten. Für dieses Verfahren sprechend und überhaupt interessant für die betreffenden Fabrikanten möchte beigegebene Preisliste der geöffneten Kunstwolle von Giroud seyn, welche also ein gänzlich staubfreies, reines Faserproduct voraussetzt.

Dazu wollen wir noch vorher bemerken, daß die Herstellung der Shoddykunstwolle weniger complicirte, abweichende Verfahren enthält. Für diesen Zweig der Kunstwollfabrication ist noch Handarbeit mit Erfolg anzuwenden, da sich z. B. Strümpfe vortrefflich in Fadenmassen auflösen lassen, deßgleichen die Tricotgewebe. Die dadurch gewonnenen Materialien unterliegen dann der Bearbeitung als Garnabfälle, wie oben angegeben. Die Kammwollzeuge werden auch zu Shoddy benutzt und auf Reißwölfen mit geringerer Umdrehungsgeschwindigkeit des Tambour bearbeitet. Die Shoddymasse enthält im Ganzen viel lange Fasern und wird ähnlich der gewöhnlichen Wolle versponnen, oft ohne jeden Zusatz von Naturalwolle.

1) Shoddys.

feine weiße Strümpfe	per Kilogr.	3,75	Francs.
„ schwarze „	„ „	2,10	„
„ rothe „	„ „	2,25	„
weiße Tricot	„ „	3,0	„
schwarze Tricot	„ „	1,50	„
blaue Tricot	„ „	2,75	„
verschiedene Farben	„ „	1,25—1,60	„
Merino-Cachenez	„ „	3,50	„
Flanell, weiß, alt	„ „	4,0	„

2) Mungos.

ſchwarzes Tuch	per Kilogr.	. .	1,25	Francs.
ſchwarze Serge	„ „	. .	1,10	„
grüne	„ „ „	. .	1,0	„
ſchwarze Merinos	„ „	. .	2,75	„
couleurte	„ „ „	circa	2,50	„
ſchwarze Stoffe	„ „	. .	1,25	„
blaue	„ „ „	. .	2,0	„
rothe	„ „ „	. .	2,0	„
couleurte	„ „ „	. .	0,75	„

Eine weſentliche Operation für die Kunſtwollinduſtrie liegt in der Färberei. Beim Sortiren ſchon wirft man die genau ähnlichen Farben zuſammen, ſo alſo die weißen, die rothen, die blauen ꝛc., und die aus ſolchen Poſten hergeſtellten Kunſtwollmaſſen zeigen eine ziemlich gleichartige Färbung. Iſt dieſelbe jedoch unrein und ungleichmäßig, ſo färbt man die ganze Maſſe auf. Eine ſehr große Quantität Lumpen ſind aber der Farbe nach nicht unter einen Hut zu bringen, weil der Stoff entweder vielfarbig durch Streifen u. dgl. war, oder weil von den einzelnen Farben immer nur geringe Mengen Lumpen vorhanden ſind, ſo daß ein ſelbſtſtändiges Bearbeiten derſelben nicht gut möglich iſt. Man verfährt in dieſem Falle ſo, daß man von dieſen Lumpenmaſſen die Farben mit Hülfe alkaliſcher Laugen und Säurebäder herunterzieht und ſo ungefärbtes Material erhält, welches hernach andere Farben ganz gut annimmt, oder man färbt dieſe Miſchmaſſe im Ganzen dunkel (ſchwarz, braun, blau ꝛc.), nachdem man die einigermaßen gemeinſchaftlich zu bearbeitenden Lumpen zuſammen geworfen hat.

Endlich führen wir noch an, daß die circa 20 Proc. betragenden Nathabfälle, Schnüre ꝛc., ſammt dem feinen Faſerſtaub als Düngemittel Verwerthung finden.

X.

Chameroy's Waſſermeſſer.

Seitdem Chameroy's Waſſermeſſer (compteur piézométrique) im Jahrg. 1869 dieſes Journals, Bd. CXCIII S. 185, beſchrieben wurde, ſind im Bulletin de la Société d'Encouragement, 1870 S. 257, die von Tresca angeſtellten Unterſuchungen mit einem ſolchen Apparat

erschienen, welcher in Paris in der 0,6 Meter weiten Wasserleitung zwischen den Maschinen am Quai de Billy und den Reservoiren eingesetzt war.

Diese Leitung wurde auf eine Länge von 3 Meter unterbrochen und mittelst Rohrstutzen mit einem Wassermesser, dessen cylindrisches Gehäuse 1,5 Meter Durchmesser hatte, in Verbindung gebracht. Es konnte nun die von den Wasserhebmaschinen gelieferte Wassermenge, resp. das von den Kolben der Pumpen beschriebene Volumen unmittelbar mit den Angaben des Wassermessers verglichen werden.

Trotz kleiner Druckdifferenzen, welche sich bei jedem Kolbenhub durch eine Hebung des Drahtes — nach oben citirter Beschreibung verbindet derselbe das Ventil des Wassermessers mit dem Registrirmechanismus desselben — anzeigten, sind die in nachstehender Tabelle aufgenommenen Resultate sehr zufriedenstellend. Dieselben wurden durch den Controlleur der städtischen Wasserleitungen Hrn. Couronne unter Leitung des Brücken- und Straßenbau-Ingenieurs Nouton erhoben.

Tag der Beobachtungen.	Zeit.	Ablesungen am Hubzähler der Maschine.	Zahl der Kolbenhübe zwischen zwei Ablesungen.	Von den Pumpenkolben beschriebenes Volumen. Kubikmeter.	Ablesungen an Chameroy's Wassermesser.	Differenz zwischen je zwei dieser Ablesungen.	Dem entsprechend gelieferte Wassermenge in Kubikmetern.	Differenz gegen die aus den Kolbenhüben bestimmte Wassermenge.
1869								
11. April	9h V.	89,104	—	—	14,025	—	—	—
16. „	2h 30m N.	144,720	55,616	106,504	82,110	68,085	105,531	— 973
18. „	9h 30m V.	164,051	19,331	37,018	106,138	24,028	37,243	+ 225
20. „	1h N.	181,911	17,860	34,201	128,120	21,982	34,072	— 129
22. „	4h N.	205,200	23,289	44,598	156,725	28,605	44,337	— 261
25. „	10h V.	227,506	22,306	42,715	184,342	27,617	42,806	+ 91
4. Mai	10h V.	305,728	78,222	150,395	281,370	97,028	150,393	— 2
7. „	4h N.	341,717	35,789	68,535	325,840	44,470	68,928	+ 393
11. „	3h N.	366,977	27,460	53,588	360,077	34,237	53,067	— 521
21. „	9h V.	441,046	72,029	138,012	449,160	89,083	138,078	+ 66
				675,566			674,455	+1111

Die Maschinen machten gewöhnlich 8 Spiele pro Minute und jeder Kolbenhub lieferte durch eine Rohrleitung von 800 Meter Länge 1,915 Kubikmeter Wasser auf eine Höhe von etwa 45 Meter.

Trotz vorhandener Windkessel stieg der Druck bei jedem Kolbenhub um circa 10 Meter Wassersäule, wie dieß auch durch eine Hebung des Ventiles im Wassermesser im Betrag von 0,01 bis 0,02 Meter bemerklich wurde.

Dieses Ventil hat einen Durchmesser von 0,65 Meter, ein Gewicht von 50 Kilogrammen und es entspricht jeder Theilstrich des Registrirmecha-

nismus 1,550 Kubikmeter Wasser. Der durch Einschaltung dieses Wassermessers bedingte Druckverlust wurde auf höchstens 0,15 Meter, also etwa $^1/_{300}$ der totalen Druckhöhe geschätzt. Dieser Verlust mag bei kleineren Wassermengen ohne besonderen Nachtheil verhältnißmäßig größer seyn.

Nach Tresca ist Chameroy's Wassermesser der einzige, welcher sich bis jetzt zur Feststellung des Wasserbedarfes für Canäle oder weite Leitungen eignet.

Erfahrungsgemäß wurde festgestellt, daß für große Durchmesser die Wassermenge bei proportionaler Querschnittsvergrößerung etwas zurückbleibt; deßhalb hat Chameroy nach längeren Versuchen dem Gehäuse in welchem sich das Ventil auf- und abbewegt, annähernd die Gestalt eines Rotationshyperboloids gegeben. Ist die Erzeugende dieser Fläche für verschiedene Kaliber genau bestimmt, so dient dieselbe als Modell, ferner aber wird das Studium ihrer geometrischen Eigenschaften eine gewisse Veränderlichkeit des Contractionscoefficienten für ringförmige Oeffnungen ergeben, worüber bisher keine genauen Gesetze aufgestellt sind.

Chameroy beabsichtigt seinen Apparat auch für Messungen bei Gas- und Dampfleitungen in Anwendung zu bringen.

XI.

Vergleichung der Herstellungskosten des künstlichen Eises bei der Fabrication einerseits mittelst einer Carré'schen, andererseits mittelst einer Windhausen'schen Maschine.

Die Carré'sche und die Windhausen'sche Maschine erzeugen bekanntlich in ganz verschiedener Weise [2] Eis, und da im Allgemeinen die mögliche Wirkung beider Maschinen nicht viel verschieden seyn wird, so ist für die Praxis besonders die Frage von Wichtigkeit: welche dieser Maschinen producirt das Eis am billigsten?

Von beiden Maschinensystemen werden Maschinen von verschiedener stündlicher Production gebaut, und von dieser und den dazu erforderlichen anderen (mechanischen oder chemischen) Mitteln hängen die Kosten des Betriebes und also auch die Herstellungskosten des Eises ab.

---

[2] Die Carré'sche Maschine zur continuirlichen Eisfabrication ist im Jahrg. 1863 dieses Journals, Bd. CLXVIII S. 171 beschrieben; die Windhausen'sche Maschine im Jahrg. 1870, Bd. CXCV S. 115.

Im Frühling vorigen Jahres wurde ich von einem Brauereibesitzer damit betraut, ihm bei Anschaffung einer größeren Eismaschine behülflich zu seyn, welche stündlich ein Eisquantum von 400 Pfd. zu produciren im Stande sey. Wir reflectirten auf beide hier in Rede stehenden Maschinensysteme und wählten als Fabrikant des ersteren die Firma Baaß und Littmann in Halle a. S., als den des zweiten Hrn. Franz Windhausen in Braunschweig. Um oben gestellte Frage zu beantworten, werde nun speciell für beide Maschinen ermittelt: wie viel kostet die Herstellung von 1 Ctr. Eis?

Die hierzu nöthige Rechnung werde durchgeführt: für $^1/_2$ Jahr = 150 Tage, der Tag mit 12 Stunden; für die Pferdekraft werden täglich 96 Pfund Kohlen gerechnet. Der Centner Kohle koste $^1/_5$ Rth., der Centner Salmiakgeist 12 Rth., der Centner Chlorcalcium 3 Rth. Die erforderlichen Beträge hiervon, sowie die Preise der Maschinen werden später angegeben.

Für eine Carré'sche Maschine mit einer stündlichen Production von 400 Pfund Eis ergibt sich dann:

1) Anlage-Capital.

	Rth.	Sgr.
Die Eismaschine (laut Preiscourant)	6000	—
Fracht für dieselbe, à Ctr. $^1/_2$ Rth.	200	—
Fundamentarbeiten	100	—
Reise- und Montirungskosten	100	—
Summa:	6400	—

2) Betriebskosten pro Tag.

	Rth.	Sgr.
5 Proc. Zinsen des Anlagecapitals = 6400 . $^1/_{20}$. $^1/_{150}$	2	4
10 Proc. Amortisation und Schmiere = 6400 . $^1/_{10}$. $^1/_{150}$	4	8
Instandhaltung der Maschine pro Halbjahr 100 Rth., vertheilt auf 150 Arbeitstage = 100 . $^1/_{150}$	—	20
2 Mann zur Bedienung, zu 15 und 20 Sgr.	1	5
$2^1/_2$ Ctr. Kohlen zum Heizen des Ammoniakkessels . . .	—	15
1 Pferdekraft zum Bewegen der Pumpen	—	5
Salmiakgeist, täglich 4 Pfund	—	14
Chlorcalcium, halbjährlich 4 Ctr. = $\frac{3 \cdot 4}{150}$	—	2
Summa:	9	13

3) Productionskosten von 1 Ctr. Eis.

Es werden täglich producirt 4 . 12 = 48 Ctr. Eis.

Nach 2) belaufen sich die Kosten dafür auf 9 . 30 + 13 = 283 Sgr., demnach die Kosten für 1 Ctr. auf $\frac{283}{48} = 5^{7}/_{8}$ Sgr.

Für eine Windhausen'sche Maschine mit einer stündlichen Production von 400 Pfund Eis ergibt sich weiter:

A. Anlage-Capital.

	Rth.	Sgr.
Die Eismaschine (laut Preiscourant)	4700	—
Fundamentarbeiten dazu	50	—
Dampfmaschine von 16 Pferdekräften (nach Angabe) .	1000	—
Mauerarbeiten dazu	1100	—
Fracht für beide Maschinen	300	—
Reise- und Montirungskosten	150	—
Summa:	7300	—

B. Betriebskosten per Tag.

	Rth.	Sgr.
5 Proc. Zinsen des Anlagecapitals = 7300 . $^{1}/_{20}$. $^{1}/_{150}$.	2	13
10 Proc. Amortisation, Schmiere u. s. w. = 7300 . $^{1}/_{10}$. $^{1}/_{150}$	4	26
2 Mann zur Bedienung der Eismaschine, zu 15 u. 20 Sgr.	1	5
2 Mann zur Bedienung der Dampfmaschine	1	5
Kohlen für die 16pferdige Maschine = $\frac{96 \cdot 16}{100}$. $^{1}/_{5}$ . . .	2	18
Summa:	12	7

C. Productionskosten von 1 Ctr. Eis.

Es werden täglich producirt 4 . 12 = 48 Ctr. Eis. Nach B belaufen sich die Kosten dafür auf 12 . 30 + 7 = 367 Sgr. Demnach die Kosten für 1 Ctr. auf $\frac{367}{48} = 7^{5}/_{8}$ Sgr.

Nach diesen Rechnungen, welchen Daten zu Grunde liegen, die von den Fabrikanten selbst gegeben worden, kommt das Eis welches mittelst der Windhausen'schen Maschine hergestellt wird, im Preise höher als das mittelst der Carré'schen Maschine erzeugte zu stehen; dieß bestimmte mich damals, zur Anschaffung der letzteren Maschine zu rathen.

Dr. Robert Schmidt in Berlin.

XII.

Ueber Dampf-Artillerie.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 281.

Herr Bessemer hat die längst veralteten Vorschläge über Dampfgeschütze neuerdings mit dem einer Dampf-Mitrailleuse vermehrt, was den Verfasser des Artikels unserer Quelle veranlaßte, nach einigen scharfen Vorbemerkungen die nachfolgende, auch wohl für weitere Kreise interessante sachliche Beurtheilung dieses Projectes zu liefern.

„Hr. Bessemer geht von der Voraussetzung aus, daß mit ungefähr fünf Pfund Kohlen und drei Gallons (30 Pfd.) Wasser Kraft genug entwickelt werden könne, um 2540 Kugeln des Enfield-Gewehres in einer Minute eine engl. Meile hoch zu heben, was wahrscheinlich nahezu richtig, hier aber einer genauen Berechnung zu unterziehen ganz unnöthig ist. Er nimmt ferner an, daß diesen 2540 Kugeln durch einen in passender Röhre wirkenden Dampfstrom von 150 Pfd. Pressung pro Quadratzoll die Geschwindigkeit von beiläufig 1900 Fuß pro Zeitsecunde beigebracht werden könne, welche sich wohl auf etwa 1600 Fuß pro Zeitsecunde vermindern dürfte, auch dann aber immer noch größer als die des Armstrongkanonen-Geschosses sey, daher man die Herstellungsmöglichkeit eines guten Dampfgeschützes als erwiesen betrachten könne, wobei er von der Mittheilung der dem brittischen Gouvernement vorbehaltenen Construction-Angaben absieht.

Diesem Project sind zwei Einwendungen entgegen zu stellen, welche hier gesondert zur Betrachtung kommen mögen.

Erstens ist es nämlich unmöglich, daß Dampf von 150 Pfd. Pressung pro Quadratzoll den in einem Rohre von practicabler Länge eingeschlossenen Kugeln annähernd eine Geschwindigkeit von 1900 oder auch nur von 1600 Fuß pro Zeitsecunden zu ertheilen vermöge, was, da hier die Art des Geschosses sowie größeres oder kleineres Kaliber nebensächlich sind, durch Betrachtung eines Dampf-32Pfünders nachgewiesen werden soll, wobei in diesem für das größere Publicum geschriebenen Artikel von kleinen Bruchtheilen abgesehen werden darf.

Es ist ein eben so klar erwiesenes als einleuchtendes Princip, daß die in einer Masse hervorgebrachte Kraftwirkung stets in Relation zur Größe der einwirkenden Kraft und zur Zeit ihrer Thätigkeit in der Masse steht, mit anderen Worten, daß eine kleinere Kraft in längerer Zeit ebenso

viel Wirkung als eine größere Kraft in kürzerer Zeit hervorzubringen vermag. Wendet man dieses Princip auf Dampfgeschütze an, und legt dabei die Annahmen zu Grunde, es sey ein 32Pfünder von 21 Fuß 4 Zoll Rohrseelen-Länge construirt, dessen Ladungsraum durch ein kurzes Rohr von 6,2 Zoll Weite (dem Kaliber des Geschützrohres) mit dem Inneren eines riesigen Dampfkessels in Verbindung gebracht werden kann, welcher 150 Pfund Druck pro Quadratzoll liefert, ferner daß sich die Geschütz-Kugel dampfdicht, aber ohne Reibung im Rohr befindet; so beträgt die Kraft welche auf letztere einwirken kann, $150 \times 6{,}2^2 \times 0{,}7854 =$ in runder Zahl 4500 Pfund; die Zeit aber, während welcher diese Kraft bei 1600 Fuß Geschwindigkeit und 21 Fuß 4 Zoll Rohrlänge auf die Kugel einwirken kann, beträgt nur $^1/_{75}$ Zeitsecunde und es fragt sich nun, ob in dieser Zeit wirklich 32 Pfund Masse durch 4500 Pfund Kraft eine Geschwindigkeit von 1600 Fuß pro Zeitsecunde erhalten können, worüber die bekannte Formel $F\,t = m\,v$ Aufschluß gibt, in welcher F die Kraft und t die Zeit ihrer Wirkung in Secunden, m die Masse des in Bewegung gesetzten Körpers und v die derselben ertheilte Geschwindigkeit bedeuten.

Setzt man zu dem Ende das Gewicht W der Kugel gleich $32^1/_6$ Pfd., so ist, für die Beschleunigung der Schwere $g = 32^1/_6$ Fuß, die zu bewegende Masse:

$$m = \frac{W}{g} = \frac{32^1/_6}{32^1/_6} = 1$$

und darnach im vorliegenden Falle die erforderliche Kraft

$$F = \frac{m\,v}{t} = 1 \times 1600 \times 75 = 120000 \text{ Pfd.},$$

so daß also Hr. Bessemer mit seiner Annahme es seyen 4500 Pfund hierzu genügend, vollständig im Irrthume ist.

Andererseits läßt sich aber auch darthun, daß durch 4500 Pfund Kraft einer $32^1/_6$ Pfund schweren Masse erst in $^1/_3$ Zeitsecunde die Geschwindigkeit von 1600 Fuß pro Zeitsecunde ertheilt werden kann, was zu einer Geschützrohrlänge von $1600 \times 0{,}3 = 480$ Fuß führen würde; eine solche wird Hr. Bessemer bei Construction seines Dampfgeschützes wohl nicht befürworten wollen, und sie müßte, selbst wenn man, gerne zugebend daß das Geschoß sich nicht von Anfang an im Rohre mit der Geschwindigkeit von 1600 Fuß bewegen werde, die zwischen ihr und Null liegende mittlere Geschwindigkeit von 800 Fuß in Rechnung stellt, noch immer 240 Fuß betragen.

Alles was hiermit für den 32Pfünder festgestellt ist, läßt sich aber auch auf das Enfield-Gewehr anwenden, da, es mögen Unzen, Grane

oder Tonnen in Rechnung gestellt werden, die betreffenden numerischen Relationen stets constant bleiben, so lange Dampfdruck und Geschwindigkeit sich nicht ändern. Würde aber ein Dampfdruck von 150 Pfd. pro Quadratzoll zur Ertheilung einer Geschwindigkeit von 1600 Fuß pro Zeitsecunde genügen, so muß man fragen warum denn eine Pressung von 15 bis 20 Tonnen pro Quadratzoll, wie sie das verbrennende Pulver liefert, nur 1200 Fuß Geschwindigkeit hervorbringt?

Wir gehen nun auf den zweiten Einwand gegen Hrn. Bessemer's Vorschlag über. Selbst zugegeben, daß ein Dampfstrom von 1900 Fuß Geschwindigkeit pro Zeitsecunde eine Geschoßgeschwindigkeit von 1600 Fuß pro Zeitsecunde hervorzubringen vermöge, ist dieses doch jedesmal nur für eine einzige Kugel zu verstehen, da durch Einsetzen einer zweiten Kugel bevor die erste das Rohr verlassen hat, dieses Geschwindigkeitsverhältniß sich selbstverständlich ändern würde. Man kann dabei also höchstens 75 Kugeln pro Zeitsecunde abschießen und hierzu gehören bei einer Dampfeinströmungs-Oeffnung von 0,6 Quadratzoll, wie Hr. Bessemer selbst sie annimmt, 13680 Kubikzoll Dampf pro Zeitsecunde, also 475 Kubf. pro Minute und 28500 Kubikfuß pro Stunde, was, da das Volum des Dampfes von 150 Pfund Druck pro Quadratzoll etwa 180 Mal so groß als das des zugehörigen Wassers ist, $\frac{28500}{180} = 158{,}3$ Kubikfuß Wasser in Dampf zu verwandeln erfordert. Mit anderen Worten, Hr. Bessemer würde aus einem auf 160 Pferdekräfte berechneten Kessel einen constanten Dampfstrom von 150 Pfund Pressung und 0,6 Quadratzoll Querschnitt abzugeben haben, was ein Tonnengewicht dieses Kessels bedingt, welches für ein Schlachtfeld sehr ungeeignet erscheinen dürfte.

Von weiteren gegen das Project vorzubringenden Einwendungen soll hier abgesehen werden; es ist dasselbe seiner Theorie nach von Anfang an mangelhaft und überdieß veraltet. Ist es möglich, daß Hr. Bessemer niemals von Jacob Perkins' Geschütz gehört hat, welches mit Dampf von 1000 Pfund Druck pro Quadratzoll nur einen sehr beschränkten Grad von Erfolg erreichen ließ?"

XIII.

Der Fosberry-Mitrailleur im Parallel-Schießversuche mit anderen Schießwaffen, bei unbekannten Zielentfernungen.

Nach Engineering, October 1870, S. 302.

Die bisher zur Vergleichung der Wirkungen des Fosberry-Mitrailleur mit denen gezogener Feldgeschütze und Gewehre, sowie des Gatling-Geschützes angestellten Schießversuche[3] basirten auf bekannte Zielentfernungen, was nach Eliminirung von Versagern, unthätig gebliebenen Zündern oder sonstigen minder wichtigen Ursachen zuzuschreibenden Schießfehlern, wohl die relative Zerstörungskraft dieser Waffen zur Anschauung bringt, dabei aber deren Schußwirkung auf unbekannte, vom Schießenden erst zu taxirende Distanzen ganz außer Acht und somit ein Element in Frage läßt, dessen Wichtigkeit für Beurtheilung des Waffen-Werthes sich auch bei den im Herbste dieses Jahres zu Dartmoor ausgeführten Schießversuchen der Feldartillerie recht deutlich herausstellte. Die Commission hielt es deßhalb für nöthig, in dieser letzteren Beziehung noch Vergleichsversuche anzustellen, deren Ausführung im September 1870 erfolgte, welchen neueren Versuchen, ohne besondere Befehle des Kriegs-Ministeriums, keine weiteren mehr folgen werden, da die Commission diesen Theil ihrer Untersuchungen nun als geschlossen betrachtet und daher den darauf bezüglichen Bericht auch bereits eingesendet hat, während dort andere Fragen (wie z. B. die der genügenden Haltbarkeit für die Specialitäten des Mitrailleur-Gebrauches) noch immer einer eingehenden Erwägung unterworfen werden.

Diese Vergleichs-Schießversuche auf unbekannte, für jede Schuß-Serie von einem anderen commandirenden Officier zu bestimmende Distanzen, welche den früher mitgetheilten an Interesse mindestens nicht nachstehen, wurden zu Shoeburyneß gegen 134, Infanteristen vorstellende Strohmänner ausgeführt, die in zerstreuter Ordnung auf unebenem Grund placirt, einen retirirenden Truppentheil von 98 Yards Frontbreite und 35 Yards mittlerer Tiefe bei etwas zurückgezogenem linken Flügel darstellten, und lieferten mit den sämmtlichen dabei adoptirten Schießwaffen folgende Resultate:

---

[3] Man sehe die bezügliche Mittheilung im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 289.

Serie I. — Indischer Vorderladungs-Bronze-9Pfünder mit Shrapnels feuernd.

Positionen. Nr.	Taxirte Entfernung. Yards.	Elevation. Grad.	Elevation. Minuten.	Zum Feuern verwendete Zeit. Minuten.	Zum Feuern verwendete Zeit. Secunden.	Anzahl der abgegebenen Schüsse.	Gesammtzahl der Treffer.	Anzahl der außer Gefecht gesetzten Infanteristen.	Bemerkungen.
1	400	—	20	1	55	5	74	30	Zünderbohrung von 3/10 auf 1 1/2 Zehntel geändert, 2 Schüsse zu hoch, 3 wirksam.
2	700	—	50	—	—	1	—	—	Zünderbohrung 3/10.
"	750	—	—	—	—	1	—	—	Bohrer abgebrochen.
"	"	1	—	3	10	1	34	26	
"	780	—	—			1	—	—	
"	800	—	—	—	—	1	—	—	Zünderbohrung von 3 1/2 Zehntel.
3	1000	1	50	2	15	5	47	37	Zünderbohrung von 5/10. Der Ordonnanz-Hakenbohrer zerbrochen.
					Summe	15	155	93	

Serie II. — Hinterladungs-Feld-12Pfünder mit Shrapnels feuernd.

1	570	—	45	2	45	1	29	18	1 Zünderbohrung 2 1/2 Zehntel.
"	520	—	—			4			4 Zünderbohrungen 2/10. 2 Schüsse zu hoch.
2	650	1	5	2	11	5	82	45	Zünderbohrung 3/10. Aufenthalt durch beim ersten Schuß zerbrochenen Sicherheitsstift des Zünders.
3	960	2	—	2	45	5	39	33	Zünderbohrung von 4 1/2 Zehntel auf 5/10 und dann wieder auf 4 1/2 Zehntel geändert.
					Summe	15	150	96	

Serie III. — Sechs Martini-Henry-Gewehre.

Positionen. Nr.	Taxirte Entfernung. Yards.	Elevation. Grad.	Elevation. Minuten.	Zum Feuern verwendete Zeit. Minuten.	Zum Feuern verwendete Zeit. Secunden.	Anzahl der abgegebenen Schüsse.	Gesammtzahl der Treffer.	Anzahl der außer Gefecht gesetzten Infanteristen.	Bemerkungen.
1	450	—	—	2	30	148	65	45	Per Mann abgegebene Schüsse: 22, 24, 24, 25, 26, 27.
2	650	—	—	2	30	133	49	37	Per Mann abgegebene Schüsse: 18, 20, 22, 24, 24, 25.
3	950	—	—	2	30	110	38	28	Per Mann abgegebene Schüsse: 17, 17, 18, 19, 19, 20.
					Summe	391	152	110	

Serie IV. — Fosberry-Mitrailleur.

1	330 und 200	—	—	2	30	329	122	69	Neun Patronenplatten aufgerissen, ein Versager, eine Hülse klemmte sich, zwei bliesen aus.
2	650	—	—	2	30	324	83	59	Neun Platten aufgerissen, 3 Versager, 6 eingeklemmte Hülsen.
3	950	—	—	2	30	386	9	8	Eilf Platten aufgerissen, 9 neuen und 2 alten Patronenmodelles.
					Summe	1039	214	136	

Serie V. — Sechs umgeänderte Snider-Gewehre.

1	450	—	—	2	30	109	—	—	Per Mann abgegebene Schüsse: 17, 18, 18, 18, 18, 20.
2	700	—	—	2	30	108	24	21	Per Mann abgegebene Schüsse: 17, 17, 17, 18, 19, 20.
3	900	—	—	2	30	96	7	7	Per Mann abgegebene Schüsse: 14, 14, 15, 16, 17, 20.
					Summe	313	31	28	

Hinsichtlich der zweiten, dem Feld-12Pfünder zugefallenen Versuchsserie verdient bemerkt zu werden daß die, namentlich in der ersten und dritten Position gebrauchten längeren Zeiten dem umständlicheren Tempiren des Zeitzünder-Systemes zuzuschreiben sind. Die fünf Schüsse der zweiten Position von Serie I nahmen ungewöhnlich viel Zeit in Anspruch, weil bei vieren derselben Stellungs- und bei einem Elevations-Wechsel stattfand. — Die Schüsse mit dem Martini-Henry- und mit dem umgeänderten Snider-Gewehr gaben sechs Mann der schottischen Füsiliergarde unter Commando des Oberstlieutenant Fletcher ab. Bei letzterem Gewehr waren die Schußresultate der Position 1 nicht rechtzeitig notirt worden, daher die Totalsumme der Treffer von Serie V nicht richtig erscheint. — Die $2^1/_2$ Minuten betragenden Zwischenzeiten zwischen je 5 der auf 6 verschiedene Zielentfernungen abgegebenen Kanonenschüsse wurden jedesmal zur Abgabe des Mitrailleur und Kleingewehr-Feuers benutzt, wobei das Zurückstehen an Wirkung auf Position 3 der Serie III auf Anwendung von Patronen neuen Modelles beruht, welche mit stärkerem Pulver gefüllt waren, was bei ungeänderter Richtung des Mitrailleur diese Schüsse zu hoch gehen ließ. Auf weite Zielentfernungen sind die besten Erfolge offenbar mit dem indischen Bronze-Feldgeschütz und mit dem Hinterladungs-12Pfünder erhalten worden, welchen die des Martini-Henry-Gewehres am nächsten kommen, während der Mitrailleur und das Snider-Gewehr in dieser Beziehung am schwächsten sind. Auf nahe Distanzen aber zeigt sich der Mitrailleur überlegen, was für seine Verwendungsweise maßgebend seyn dürfte, denn auf 1000 bis 2000 Yards, der geeignetsten Schußweite für das Feldgeschütz, kann er gegen letzteres so wenig aufkommen, daß etwa zwei Geschütze eine Batterie von sechs Mitrailleurs in wenigen Minuten durch Demontirung und Mechanismusstörung zum Schweigen bringen würden, — während andererseits die Mitrailleurs auf nahe Distanzen in kürzerer Zeit ein tödtlicheres Feuer liefern und dabei weniger Material, weniger Mannschaft und weniger Pferde als die Feldartillerie exponiren, was sie unter diesen Umständen weniger leicht wegnehmen läßt. Ueber weitere, auch mit dem Gatling-Geschütz angestellte Schießversuche sind die Resultate noch nicht bekannt geworden.

XIV.

Maschine zur Darstellung des Pulvers in Kügelchenform für großkalibrige Geschütze.

Nach dem Mechanics' Magazine, October 1870, S. 281.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Zur Darstellung von Pulver in Kügelchenform (powder pellets), welches bekanntlich die großkalibrigen Geschütze bei den erforderlichen schweren Ladungen weniger angreift (ohne Einbuße an ballistischer Wirkung) als kleinkörniges Pulver, hat Hr. John Anderson zu Woolwich die im Nachfolgenden beschriebene Maschine erfunden, welche jetzt in der königl. Pulvermühle zu Waltham in Gebrauch ist.

Eine an ihrer Peripherie gezahnte Drehscheibe von beiläufig 6 Fuß Durchmesser, deren Rotation von Hand durch ein Getriebe bewirkt wird, enthält vier rechtwinklich zu einander und respective sich gegenüber liegende Metallplatten von beiläufig 2 Zoll Dicke und 18 Zoll Durchmesser, deren jede mit 200 Kammern von $^5/_8$ Zoll Durchmesser versehen ist. In diese, durch eine bewegliche Stoßdecke (stop cover) verschließbaren Kammern greifen ebenso viele durch eine hydraulische Presse emporzuhebende Stempel ein. Je zwei sich entgegenstehende Kammernplatten werden immer derselben Operation unterworfen. Sind die Absperr- oder Stoßdecken gelüftet, und die Köpfe der Stempel bis zu etwa $1^1/_4$ Zoll unter der Plattenoberfläche emporgehoben, so werden die Kammern mit Mehlpulver gefüllt und hiernach die Platten rein gekehrt, Fig. 11. Darauf stellt man die Stoßdecken auf den Kammern fest und preßt die in letzteren enthaltene $1^1/_4$ Zoll hohe Mehlpulversäule bis auf $^5/_8$ Zoll Höhe zusammen, Fig. 12. Endlich lüftet man die Stoßdecken und hebt die Stempel der Kammern bis zu deren Oberfläche empor, Fig. 13, wornach die nunmehr gebildeten Pulverkügelchen zum Wegnehmen bereit liegen; zu diesem Zwecke, sowie zur Fortsetzung der Arbeit braucht man der Maschine nur eine Viertel-Umdrehung zu geben.

Die Pressung beträgt 1025 Pfund pro Quadratzoll, mit Berücksichtigung der Reibung also etwa 1000 Pfd., und zur Bedienung der Maschine sind drei Mann erforderlich.

XV.

Ueber die Bestimmung des Mangans im Spiegeleisen; von J. Spear Parker.

Aus Chemical News, vol. XXII p. 186; October 1870.

Bei der Bestimmung des Mangangehaltes von Spiegeleisen beobachtete ich häufig die auffallende Thatsache, daß, wenn die Lösung in Folge eines Kupfergehaltes der Probe blau gefärbt ist, diese Färbung nach der Fällung des Mangans als Superoxydhydrat stets verschwindet.

Das von mir zur Analyse angewendete Verfahren ist folgendes. Das fein zertheile Spiegeleisen wird in Salzsäure gelöst, die Lösung mittelst chlorsauren Kalis oxydirt, die überschüssige Säure durch Kochen verjagt, die Lösung verdünnt, zum Sieden erhitzt, mit Ammoniak neutralisirt und das Eisen durch Zusatz einer kochenden (schwach sauren) Lösung von essigsaurem Ammoniak gefällt. Nach einstündigem Sieden läßt man den Niederschlag sich absetzen, worauf man ihn abfiltrirt und mit kochendem Wasser auswäscht. Der Rückstand wird in Salzsäure gelöst und die Fällung wiederholt. Beide Filtrate werden vereinigt und auf ein kleines Volum abgedampft. Bei Gegenwart von nachweisbaren Kupfermengen hat diese Lösung eine entschieden blaue Färbung. Nöthigenfalls wird die Flüssigkeit nochmals filtrirt; das erhitzte Filtrat wird mit einem geringen Ueberschusse von Ammoniak versetzt und dann wird Brom zugefügt, bis das Mangan vollständig niedergeschlagen ist. Nachdem das Ganze zwölf Stunden lang ruhig gestanden hat, wird der Niederschlag abfiltrirt; das Filtrat ist stets farblos. (Beim Verbrennen des Filterpapieres zeigt die Flamme die charakteristische grüne Färbung der Kupferverbindungen.)

Das Spiegeleisen enthält gewöhnlich 0,2 bis 0,3 Procent, zuweilen 0,5 Procent oder sogar mehr Kupfer; die Richtigkeit des analytischen Resultates muß daher durch die gleichzeitige Fällung des Kupfers mit dem Mangan wesentlich beeinträchtigt werden.

Um hierüber in's Klare zu kommen, führte ich folgende Versuche aus. Das geglühte, aus 20 Gran[4] eines kupferhaltigen Spiegeleisens erhaltene Manganoxyduloxyd wurde in Salzsäure gelöst, die hellgrün

[4] Englisches Apothekergewicht.

gefärbte Lösung wurde verdünnt und in einen gewogenen Platintiegel gebracht. Nun wurde ein Stück Zink in die Flüssigkeit gestellt, worauf sich der Tiegel beinahe augenblicklich mit einem kupferrothen Niederschlage überzog. Nach vollständiger Fällung des Kupfers und Lösung des Zinkes wurde die Flüssigkeit abgegossen und der Tiegel wiederholt mit kochendem Wasser ausgewaschen (indem man jedesmal die Kupfertheilchen sich absetzen ließ und dann das Wasser decantirte); schließlich wurde der Niederschlag im Wasserbade getrocknet. Das so erhaltene Kupfer wog 0,07 Gran.

Hierauf stellte ich mir eine Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul dar, und maß von derselben mittelst einer Pipette zwei gleiche Mengen ab. Die eine Portion wurde mit essigsaurem Ammoniak erhitzt und dann mit Brom gefällt; der anderen Portion wurde etwa 1 Gran krystallisirtes schwefelsaures Kupferoxyd hinzugefügt und dann das Mangan wie vorher ausgefällt.

Das aus dem Niederschlage der ersten Portion Mangansulfatlösung erhaltene Manganoxyduloxyd wog 1,582 Gran; die Menge des aus der zweiten Portion erhaltenen betrug 1,823 Gran. Das aus dem letzteren erhaltene Kupfer wog 0,188 Gr., entsprechend 0,235 Gr. Kupferoxyd; ziehen wir letzteres vom Gesammtgewichte des zweiten Niederschlages ab, so bleiben für denselben 1,588 Gr.

Durch directe Bestimmung erhielt ich: Mangan = 1,144 Gr.; durch Fällung mit Kupfer, welches später bestimmt und als Kupferoxyd berechnet wurde: Mangan 1,140 Gr.

Um zu ermitteln, wie viel Kupfer zusammen mit dem Mangan niedergeschlagen werden kann, fällte ich eine Lösung welche gleiche Mengen von schwefelsaurem Kupferoxyd und schwefelsaurem Manganoxydul enthielt, mit Brom (indem ich die Lösung möglichst neutral erhielt).

Der Niederschlag hatte eine hellere braune Farbe als das reine Mangansuperoxydhydrat. Beim Erhitzen nahm er anfangs eine schöne schwarze Farbe an; nach starkem und anhaltendem Glühen wurde er braunschwarz. Nach dem Wägen wurde das Kupfer wie früher bestimmt; ich erhielt:

$$Mn^3O^4 \ (+ \ CuO) = 2{,}98 \text{ Gr.}$$
$$\text{Kupfer} = 0{,}70 \text{ „}$$

Diese Kupfermenge entspricht 0,88 Gr. Kupferoxyd; ziehen wir dieses letztere von der ersteren Quantität ab, so bleiben 2,10 Gr. Manganoxyduloxyd, welche 1,51 Gr. metallisches Mangan enthalten. Demnach haben wir beinahe 1 Aequivalent Kupfer auf 2 Aequivalente Mangan. Das Kupfer läßt sich aus dem feuchten Niederschlage durch Kochen mit

concentrirtem Aetzammoniak, oder durch Digeriren mit kalter verdünnter Schwefelsäure ausziehen (im letzteren Falle geht jedoch ein kleiner Antheil Mangan mit in Lösung).

Wahrscheinlich ist das Kupfer in dem geglühten Niederschlage als ein Kupfermanganit enthalten, entsprechend Weldon's saurem Calciummanganit.[5] Diese Verbindung scheint etwas unbeständig zu seyn; denn wenn man die Lösung während der Fällung stärker sauer werden läßt, besonders aber wenn von vorn herein ein Ueberschuß von Ammoniak zugegen ist, so fällt die Menge des Kupfers bedeutend geringer aus.

Zur Vermeidung des durch den Kupfergehalt des Spiegeleisens entstehenden Fehlers lassen sich zwei Methoden anwenden. Man kann nämlich entweder das Kupfer vom Mangan vor der Fällung des letzteren trennen, oder man bestimmt den Kupfergehalt im geglühten Oxyde und bringt dann eine äquivalente Menge Kupferoxyd von der Gesammtmenge des Niederschlages in Abzug.

Bei Anwendung der ersten Methode löste ich 20 Gran von dem fein zertheilten Spiegeleisen vollständig in Salzsäure auf, verdünnte die Lösung und leitete einen Strom von Schwefelwasserstoffgas durch dieselbe. Nach zwölfstündigem Stehenlassen wurde die Lösung filtrirt und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen; das Filtrat wurde zum Kochen erhitzt, darauf wurden 10 Gr. chlorsaures Kali zugesetzt, dann wurde das Eisen abgeschieden und schließlich das Mangan in der gewöhnlichen Weise bestimmt.

Zur Prüfung dieses Verfahrens auf seine Genauigkeit wurden nachstehende Versuche ausgeführt:

1) Die Bestimmung des Mangans geschah nach der in der oben angegebenen Weise bewirkten Abscheidung des Kupfers; ich erhielt 2,380 Gr. Manganoxyduloxyd = 8,57 Procent Mangan.

2) Das Mangan wurde, wie bisher gebräuchlich, nach der Abscheidung bloß des Eisens bestimmt; erhalten wurden 2,457 Gr. Manganoxyduloxyd = 8,85 Proc. Mangan.

Das in diesem Niederschlage enthaltene Kupfer wurde durch Fällung auf einen Platintiegel mittelst Zink bestimmt; ich erhielt 0,074 Gr. Kupfer, entsprechend 0,093 Gr. Kupferoxyd. Ziehen wir dieses von der ursprünglichen Gewichtsmenge ab, so bleiben 2,364 Gr. Manganoxyduloxyd, entsprechend 8,52 Proc. Mangan.

Zwei weitere, in derselben Weise ausgeführte Versuche gaben:

1) Manganoxyduloxyd = 2,375 Gr. = 8,55 Proc. Mangan;

---

[5] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 231.

2) Manganoxyduloxyd (plus Kupferoxyd) = 2,459 Gr. = 8,86 Proc. Mangan. Kupfer = 0,077 Gr., entsprechend 0,096 Gr. Kupferoxyd. Bringen wir diesen Betrag in Abzug, so bleiben Manganoxyduloxyd = 2,363 Gr. = 8,51 Proc. Mangan.

Stellen wir diese Resultate zusammen, so haben wir:

Mangangehalt, bestimmt mittelst:	Erster Versuch:	Zweiter Versuch:
der gewöhnlichen Methode	8,85 Proc.	8,86 Proc.
nach Abzug des Kupferoxydes	8,52 „	8,51 „
nach vorgängiger Abscheidung des Kupfers .	8,57 „	8,55 „

Bei jedem der mit 1) bezeichneten Versuche entzog sich eine Spur Kupfer der Abscheidung und konnte im geglühten Oxyduloxyde nachgewiesen werden.

Bei Anwendung der Methode nach welcher das Kupfer im Niederschlage bestimmt wird, muß man mit der größten Sorgfalt verfahren, da der Kupfergehalt ein nur sehr geringer ist; die Flüssigkeit muß unmittelbar nach vollständig erfolgter Auflösung des Zinkes decantirt und ein Säureüberschuß sorgfältig vermieden werden, weil sich sonst das Häutchen von metallischem Kupfer theilweise wieder auflöst.

Es ist klar, daß wenn man zur Fällung Ammoniumsulfid, oder Natriumsulfid, oder kohlensaures Natron anwendet, eine Abtrennung oder quantitative Bestimmung des Kupfers gleichfalls erforderlich ist.

Die genaue Bestimmung des Mangangehaltes der Spiegeleisensorten ist in commercieller Hinsicht von Belang; denn da das Mangan den wichtigsten Bestandtheil des Spiegeleisens ausmacht, so wird der Handelswerth dieser Eisensorte häufig bloß nach dem Procentgehalte an Mangan beurtheilt, während der durch die Gegenwart von Kupfer verursachte analytische Fehler gleichzeitig durch die Thatsache verschlimmert wird, daß das Kupfer nicht allein werthlos, sondern auch der Qualität des mit dem Spiegeleisen herzustellenden Productes absolut schädlich ist.

Die im Vorstehenden gebrauchten Aequivalentgewichte sind: Mn = 55; Cu = 63,4; O = 16.

XVI.

Ueber Claudet's Verfahren zur Extraction des Silbers aus Kupferkiesen; von J. Arthur Phillips.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Liverpool. — Aus Chemical News, vol. XXII p. 184; October 1870.

Bekanntlich stieg der Preis des Schwefels i. J. 1838 bedeutend, nachdem der damalige König von Neapel dem Hause Taix und Comp. in Marseille ein Monopol auf den in Sicilien gewonnenen Schwefel verliehen hatte. Die unmittelbare Folge davon war die Anwendung von Eisenkies (Schwefelkies) zur Schwefelsäurefabrication.

Von jenem Zeitpunkt an stieg der Verbrauch an diesem Mineral rasch und viele Jahre lang bezogen die Schwefelsäurefabriken Großbritanniens ihren Bedarf an demselben hauptsächlich aus den Gruben von Cornwall und von Wicklow in Irland.

Etwa im Jahre 1853 fing man an, aus Spanien und Portugal Kiese nach England einzuführen, welche kleine Mengen von Kupfer enthielten; auch wurden bedeutende Quantitäten von gewöhnlichem Eisenkies aus Norwegen bezogen.

Der jährliche Verbrauch an Kiesen zur Schwefelsäurefabrication im vereinigten Königreiche beläuft sich jetzt auf etwa 350,000 Tonnen (7 Millionen Zollcentner), von denen mindestens 250,000 Tonnen so viel Kupfer enthalten, daß sie auf dieses Metall noch mit Vortheil verarbeitet werden können.

Unter den Bergwerken welche den Bedarf der chemischen Fabriken an Kiesen decken, sind die wichtigsten die Gruben des Hrn. James Mason zu San Domingos in Portugal, sowie die der Tharsis Sulphur and Copper Company in Spanien.

Die in diesen verschiedenen Bergwerken geförderten Erze sind nicht wesentlich von einander verschieden; die nachstehende Analyse einer aus Mason's Gruben abstammenden Probe kann als Repräsentant ihrer durchschnittlichen chemischen Zusammensetzung angenommen werden:

Zusammensetzung des Eisenkieses von San Domingos:

Schwefel	48,90
Arsen	0,47
Eisen	43,55
Kupfer	3,10
Zink	0,35
Blei	0,93
Kalk	0,20
unlösliche Bergart	0,73
Feuchtigkeit	0,70
Sauerstoff und Verlust	1,07
	100,00[6]

Bei seiner Verwendung zur Schwefelsäurefabrication wird dieser Kies in Oefen bei beschränktem Luftzutritte geröstet und die entstandenen gasförmigen Producte werden wie bei der Verarbeitung von gewöhnlichem Schwefel in Bleikammern geleitet.

Der Röstrückstand, das „gebrannte Erz" (burnt ore) wurde früher in großem Maaßstabe auf Kupfer verschmolzen und leistete in Folge seines großen Eisenoxydgehaltes bei der Verhüttung der kieselsäurereicheren Kupfererze als haltiger Zuschlag werthvolle Dienste.

Das durch Abrösten der Kiese von den San Domingos Gruben erhaltene gebrannte Erz hat nachstehende durchschnittliche Zusammensetzung:

Schwefel	3,66	
Arsen	0,25	
Eisen	58,25	= 83,00 Eisenoxyd
Kupfer	4,14	
Zink	0,37	
Kobalt	Spuren	
Blei	1,24	
Kalk	0,25	
unlösliche Mineralsubstanz	1,06	
Feuchtigkeit	3,85	
Sauerstoff und Verlust	26,93	
	100,00	

Der Silbergehalt beträgt 18 Pennyweights (à 24 Grains) per Tonne.

Der Gehalt an löslicher Substanz = schwefelsaurem Kupferoxyd beträgt 4,12 Proc., entsprechend 1,65 Proc. Kupfer.

---

[6] Außer den oben angegebenen Bestandtheilen enthält dieser Eisenkies noch Spuren von Thallium, Kobalt, Nickel, Mangan, Silber und Gold, zuweilen auch von Wismuth und Antimon. (Nach Claudet's Analyse im Journal of Chemical Society, Mai 1868.)

Vor mehreren Jahren wurde eine große Menge des in den verschiedenen chemischen Fabriken Großbritanniens erzeugten gebrannten Erzes mittelst des sogen. „Extractionsverfahrens auf nassem Wege" verarbeitet. Der wesentlichste Vorzug dieser Methode beruht auf dem Umstande, daß das resultirende sogen. „Purpurerz" (purple ore oder blue billy) ein gut verkäufliches Product ist und in großen Mengen sowohl beim Hohofenprocesse, als zum „Füttern" von Puddelöfen Verwendung findet.

Bei der nassen Extraction, wie dieselbe nach dem jetzigen Verfahren üblich ist, wird das gebrannte Erz zunächst fein gemahlen und durch Siebe geschlagen, dann mit Kochsalz so lange geröstet, bis in Folge der Oxydation der vorhandenen Schwefelmetalle ein Antheil des Chlornatriums zu schwefelsaurem Natron, das Kupfer dagegen zu löslichem Kupferchlorid umgewandelt ist.

Dieses Kupfersalz wird dann durch wiederholtes Auswaschen entfernt und aus demselben das Kupfer durch metallisches Eisen gefällt; in den Auslaugbottichen bleibt das „Purpurerz" zurück.

Es ist längst bekannt, daß der auf die angegebene Weise erhaltene Niederschlag von metallischem Kupfer nicht nur eine beachtenswerthe Menge Silber, sondern auch deutliche Spuren von Gold enthält. Indessen wurden keine Versuche zur Abscheidung und Verwerthung dieser Edelmetalle gemacht, bis Anfangs 1870 Claudet sich ein Verfahren zur Extraction des Silbers aus gewöhnlichen „Kupferlaugen" durch Anwendung eines löslichen Jodids patentiren ließ. [7]

Die Menge des Silbers übersteigt selten den Betrag von 18 Pennyweights oder 432 Grains per Tonne; da aber dieser niedrige Silbergehalt niemals vollständig in Lösung erhalten wird, so muß nothwendig das anzuwendende Verfahren sowohl billig seyn, als rasch zum Ziele führen, um hinlänglich vortheilhafte Resultate zu sichern.

In den Bottichen, welche zum Auslaugen des mit Kochsalz abgerösteten gebrannten Erzes dienen, wird dasselbe gewöhnlich acht- bis neunmal nach einander entweder mit reinem oder mit durch Salzsäure angesäuertem Wasser behandelt; nur die von den drei ersten Auswaschungen herrührenden Laugen enthalten eine die Verarbeitung lohnende Silbermenge.

Zum Ausziehen der löslichen Salze aus dem gebrannten und mit Kochsalz gerösteten Erze wird heißes Wasser verwendet, und da eine große Menge des benutzten Chlornatriums unzersetzt zurückbleibt, so wirkt dieselbe als Lösungsmittel für das bei dem Ofenprocesse entstandene Chlorsilber.

[7] Man s. die Mittheilung über Claudet's Verfahren im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 306.

Die Analyse der durch die ersten Auswaschungen in einem Kupferbottiche erhaltenen Lauge ergab folgende Resultate:

Starke Lauge. Gehalt per Gallon von 70000 Grains.
Spec. Gewicht = 1,240.

	Grains.
Schwefelsaures Natron	10,092
Chlornatrium	4,474
Chlor (mit Metallen verbunden)	4,630
Kupfer	3,700 [8]
Zink	0,480
Blei	0,040
Eisen	0,032
Calcium	0,052
Silber	0,00306

Arsen, Antimon, Wismuth ꝛc. wurden nicht bestimmt.

Gesammter Chlorgehalt . . 7,347 = 12,106 Chlornatrium.
„ Schwefelsäuregehalt 5,686 = 2,274 Schwefel.

Verhältniß des Kupfergehaltes zu dem Silbergehalte:

Kupfer	10,000
Silber	0,0082

Die per Gallon Lauge durch neun successive Auswaschungen eines Bottiches Erz extrahirten Mengen von Kupfer, Chlor, Schwefel und Silber sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Kupferlaugen, durch neun Auslaugungen eines Bottiches Erz erhalten:

Nummer der Auslaugung.	Specif. Gewicht.	Gehalt eines Gallons von 70000 Grains, in Grains ausgedrückt.			
		Kupfer.	Chlor.	Schwefel.	Silber.
1ste	1,285	5,230	10,798	1,324	4,06
2te	1,250	4,600	9,079	1,455	3,25
3te	1,175	1,935	3,215	1,881	1,05
4te	1,080	0,646	0,717	1,255	0,19
5te	1,095	0,666	0,643	1,436	0,12
6te	1,070	0,692	0,544	1,588	0,06
7te	1,060	0,342	0,217	0,938	0,03
8te	1,030	0,200	—	0,434	0,06
9te	1,020	0,117	—	0,294	0,04

Die Laugen Nr. 1 und 2 enthalten vom Totalgehalt des Erzes an Silber 82,50 Proc.
„ „ „ 1, 2 u. 3 „ „ „ „ „ „ „ 94,30 „

Zur Extraction des Silbers werden nur die drei ersten Laugen benutzt, welche beinahe 95 Proc. des Silbergehaltes der Erze in Lösung enthalten.

[8] 0,405 Grains dieses Kupfers sind im Zustande von Chlorür zugegen.

Zunächst werden diese Laugen in hölzerne Klärbottiche von ungefähr je 2700 Gallons Inhalt gebracht, in denen man sie absitzen läßt. Hierauf wird der Silbergehalt per Gallon bestimmt, indem man eine genau abgemessene Menge der Flüssigkeit mit Salzsäure, Jodkalium und essigsaurem Bleioxyd versetzt. Der so erhaltene Niederschlag wird auf ein Filter gebracht und nach dem Trocknen mit einem aus kohlensaurem Natron, Borax und Lampenschwarz (feinem Kienruß) bestehenden Flusse geschmolzen. Der auf diese Weise erhaltene Bleikönig wird auf der Kapelle abgetrieben und aus dem Gewichte des erhaltenen Silberkornes die Menge des in einem Gallon Lauge enthaltenen Silbers berechnet.

Hierauf wird die Lauge aus dem Klärbottich in einen anderen Bottich von etwas größerem Inhalt abgezogen; gleichzeitig wird das zur Fällung des vorhandenen Silbers genau erforderliche Quantum eines löslichen Jodids (Jodkalium) zusammen mit einer Wassermenge welche etwa einem Zehntel des Volums der Kupferlauge entspricht, aus einem graduirten Behälter in diesen Bottich geleitet. Dabei wird der Inhalt des Fällungsbottiches ununterbrochen umgerührt; alsdann setzt man eine kleine Menge Kalkwasser hinzu und läßt das Ganze 48 Stunden ruhig stehen.

Hierauf wird die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit, nachdem sie auf einen etwa zurückgebliebenen Silbergehalt probirt worden, abgezogen und der Fällungsbottich wieder mit Wasser gefüllt. Nach Verlauf von etwa 14 Tagen wird der am Boden des Behälters angesammelte Niederschlag in ein besonderes dazu bestimmtes Gefäß gespült.

Dieser Niederschlag besteht hauptsächlich aus schwefelsaurem Bleioxyd, Jodsilber und Kupfersalzen, welche letzteren sich durch Auswaschen mit Wasser, welches mit Salzsäure angesäuert worden, leicht ausziehen lassen. Der auf diese Weise von Kupfer befreite Niederschlag wird nun mit metallischem Zink behandelt; durch dasselbe wird das Jodsilber vollständig, das schwefelsaure Bleioxyd theilweise zersetzt. In Folge dieser Zersetzung erhält man:

1) Jodzink; dasselbe wird, nachdem es auf seinen Jodgehalt geprüft worden, bei den folgenden Operationen zur Fällung weiterer Silbermengen verwerthet:

2) einen silberreichen, zugleich goldhaltigen Niederschlag.

Als die wichtigeren Bestandtheile einer Probe von diesem Niederschlage ergaben sich bei einer Analyse:

Feuchtigkeitsgehalt = 25 Procent.

		Unzen	Pennyweights	Grains	
Silber	4,455 Proc.	= 1455	6	0	per Tonne.
Gold	0,0595 „	= 19	8	12	„ „
Zink	15,440 „				
Blei	56,400 „				
Kupfer	0,600 „				
Kalk	1,100 „				
Eisen	0,700 „				
Schwefelsäure	6,680 „				
unlöslicher Rückstand	7,600 „				

Auf den Widnes Metal Works hat die sechsmonatliche Anwendung dieses Verfahrens ergeben, daß man $^1/_2$ Unze Silber und $1^1/_2$ Grains Gold aus jeder Tonne Erz mit einem Kostenaufwande (Handarbeit, Verlust an Jodid ꝛc. eingeschlossen) von 8 Pence per Tonne, oder von 1 Shilling 4 Pence per Unze Silber extrahiren kann. Bringen wir von diesem Kostenbetrage den Werth der in jeder Unze Silber enthaltenen 3 Grains Gold in Abzug, so verringern sich die Productionskosten einer Unze Silber auf 10 Pence und die Verarbeitungskosten einer Tonne Erz auf 5 Pence. Somit bleibt per Tonne Erz ein Gewinn von ungefähr 2 Shillings.

Der Werth der aus einer Tonne Erz extrahirten Edelmetalle ist allerdings nicht groß, da der ursprüngliche Gehalt des Erzes an denselben sehr gering ist. Wenn man aber berücksichtigt, daß einige von den brittischen Kupferextractionswerken jährlich 30,000 Tonnen Erze verarbeiten, so wird es einleuchtend, daß ein Gewinn von 2 Sh. per Tonne in einem solchen Geschäfte von großer Bedeutung ist.

XVII.

Ueber die Anwendung des Jods oder Broms zur Entdeckung geringer Mengen von Gold; von W. Skey, Chemiker der geologischen Untersuchungscommission von Neuseeland.

Aus Chemical News, vol XXII p. 245; November 1870.

Die zahlreichen goldfreien oder nur geringe Goldmengen enthaltenden quarzigen Kiese, welche in der letzten Zeit hier auf Gold probirt werden mußten, machten es sehr wünschenswerth, ein analytisches Verfahren anwenden zu können, welches mit geringerem Aufwande an Zeit

und Arbeit zum Ziele führt, als das bisher benutzte (mit Hülfe der Amalgamation). Nach mehrfachen Vorversuchen wendete ich meine Aufmerksamkeit ganz besonders der Anwendung des Jods oder Broms für den angegebenen Zweck zu.

Diese beiden Körper unterscheiden sich vom Chlor besonders durch ihre verhältnißmäßig schwächere Verwandtschaft zum Wasserstoffe, daher der Analytiker weit weniger zu befürchten hat, daß sich Wasserstoffsäuren bilden und in Folge davon neben dem Golde, dessen Abscheidung aus der zu untersuchenden Erzprobe beabsichtigt wird, gleichzeitig beträchtliche Quantitäten anderer Körper in Lösung gehen.

Das Jod ist auch wirklich schon mit Vortheil bei der Analyse gewisser Meteoriten zur Abscheidung des in denselben enthaltenen metallischen Eisens und Nickels benutzt worden; es verbindet sich mit diesen Metallen und läßt die gleichzeitig vorhandenen Silicate, Eisenoxyde und Schwefelmetalle unangegriffen zurück.

Dieses Verhalten des Jods zu anderen Substanzen veranlaßte mich, dasselbe und auch das Brom zu dem in Rede stehenden Zwecke versuchsweise anzuwenden.

Die im Folgenden mitgetheilten Versuche lieferten mir den Beweis, daß das Jod und Brom sicher und vortheilhaft zur Trennung des Goldes von seiner Bergart benutzt werden können.

Erster Versuch. — 2 Gramme gerösteter „Waschherd-Häuptel" (buddle headings) von einer in goldführendem Quarze betriebenen Grube an der Themse, welcher Schlieh nach früheren Analysen ungefähr eine Unze Gold per Tonne enthält, wurden kurze Zeit mit ihrem gleichen Volum alkoholischer Jodlösung (Tinctura Jodi der Chemiker) tüchtig durchgeschüttelt und dann zum Absitzen hingestellt. Hierauf wurde ein Stück schwedisches Filtrirpapier mit der über dem ungelösten Rückstande stehenden klaren Flüssigkeit gesättigt, getrocknet und eingeäschert. Die erhaltene Asche erschien nicht weiß — wie es hätte seyn müssen, wenn sie rein gewesen wäre — sondern purpurfarbig. Die färbende Substanz wurde von Brom rasch aufgenommen — ein Beweis für die Gegenwart von Gold. Der ganze Versuch erforderte zwanzig Minuten Zeit.

Zweiter Versuch. — 1 Gramm von demselben Schlieh, mit einer solchen Quantität Erde versetzt, daß der Goldgehalt der Probe auf 2 Pennyweights per Tonne herabgedrückt war, wurde unter wiederholtem Umrühren zwei Stunden lang mit seinem gleichen Volum Jodtinctur in Berührung gelassen. Dann wurde ein Stück Filtrirpapier fünf Mal hinter einander mit der Tinctur gesättigt und jedesmal getrocknet, endlich wie beim ersten Versuche eingeäschert; auch in diesem

Falle erschien der Aschenrückstand purpurfarben und gab dieselbe Reaction auf Gold.

Dritter Versuch. — 32 Gramme feingeriebener quarziger Hämatit wurden mit gefälltem metallischem Gold in dem einem Goldgehalte von 2 Pennyweights per Tonne entsprechenden Verhältnisse auf das Innigste gemengt, dann geglüht und hernach mit Bromwasser behandelt. Nach zwei Stunden wurde die Lösung filtrirt und auf das Volum von 20 Grain-Maaßen abgedampft, worauf sie mit Zinnchlorür die bekannte Goldreaction gab.

Vierter Versuch. — 100 Gramme desselben Hämatits wurden mit einer $^1/_2$ Pennyweight per Tonne entsprechenden Quantität von gefälltem Golde zusammengerieben und auf dieselbe Weise wie beim dritten Versuch behandelt; diesesmal wurde aber die Masse nach Verlauf der zwei Stunden gut ausgewaschen und das Waschwasser zusammen mit dem ersten Filtrate eingedampft; ich erhielt darauf mit Zinnchlorür eine schwächere, aber noch immer entschiedene Goldreaction.

Fünfter Versuch. — Bei Anwendung von Jodtinctur anstatt des Broms erhielt ich bei Wiederholung des dritten und vierten Versuches gleiche Resultate; die einzige Abänderung bestand darin, daß ich wegen der schwächeren oder vielmehr langsameren Wirkung des Jods der Vorsicht halber die Probe mit dem Reagens zwölf Stunden lang in Berührung ließ.

Zur Vergleichung der Resultate des gewöhnlichen Amalgamationsverfahrens mit den vorhergehenden Methoden führte ich einige Versuche aus und fand dabei, daß man bei gleichem Aufwande an Arbeit nicht sicher ist zuverlässige Anzeigen von Gold zu erhalten, wenn der Gehalt desselben weniger als 2 Pennyweights per Tonne beträgt und man mit etwa 100 Grammen Substanz arbeitet.

Fassen wir die Resultate dieser Versuche zusammen, so ergibt sich, daß für qualitative Proben auf Gold überhaupt und für die quantitative Bestimmung dieses Metalles in gewissen Fällen, die Anwendung von Jod und Brom derjenigen des Queckſilbers vorzuziehen ist. Ferner ergibt sich, daß mittelst dieser Reagentien ein Goldgehalt von $^1/_2$ Pennyweight per Tonne in einer Substanzmenge von 103 Grm. (etwa 4 Unzen) eisenhaltiger Erze leicht und rasch nachgewiesen werden kann.

Selbstverständlich würden sich, wenn man mit größeren Mengen Probemehl arbeitet, mittelst der beschriebenen Verfahrungsarten noch weit geringere Goldgehalte nachweisen lassen; doch ist die angegebene Minimalgrenze für die meisten Fälle genügend.

Diese Verfahrungsarten eignen sich besonders zur Abscheidung des

Goldes aus Schwefelverbindungen (Sulfureten), weil das vorhergehende Rösten für dieselben äußerst günstig ist, nicht sowohl in chemischer, als vielmehr in mechanischer Beziehung, indem der Verlust in Folge der Ersetzung des Schwefels durch Sauerstoff 25 Gewichtsprocente beträgt, während das Volum constant oder doch beinahe constant bleibt; das Röstproduct erhält daher eine größere Porosität, wodurch sicher jedes Atom mit der Lösung dieser Reagentien in Berührung kommen kann. Diese mechanische Zugänglichkeit kann aber offenbar für die Einwirkung des Quecksilbers nicht in gleichem Grade vortheilhaft seyn.

Durch die neuen Verfahrungsarten werden die goldhaltigen Schwefelmetallverbindungen (so weit es praktisch möglich ist) erschöpft, während außerdem die gleichzeitige Extraction anderer Bestandtheile vermieden wird oder nur in so geringem Maaße stattfindet, daß die eigentlichen Goldproben direct mit der concentrirten Lösung ausgeführt werden können.

Was nun die Wahl zwischen Jod und Brom anbetrifft, so würde ich das erstere vorziehen, wenn nur Spuren von Gold in der Erzprobe vermuthet werden oder wenn dieselbe ein feines Pulver bildet, wie es gewöhnlich der Fall ist, wenn die Bergart in Eisenkies besteht.

Beim Rösten derartiger Kiese muß die Temperatur gegen Ende des Processes bis zur vollen Rothgluth gesteigert werden, so daß die Eisensulfate sich zersetzen, widrigenfalls mit dem Golde auch viel Eisen in Lösung gehen würde.

Bei Gegenwart von viel kohlensaurem Kalk ist es rathsam, das geröstete Erz ꝛc. mit kohlensaurem Ammoniak nochmals gelinde zu erhitzen, denn sonst könnte viel Kalk in die Jodid- oder Bromidlösung übergehen.

Andererseits ist beim Rösten eine zu hohe Temperatur zu vermeiden, denn sonst kann nach meinen Beobachtungen ein bedeutender Gehalt an Feingold der Auffindung durch das neue Verfahren entgehen, in Folge der theilweisen Verschlackung der leichtflüssigeren unter den vorhandenen Silicaten.

XVIII.

Methode der Wasseranalyse; von Dr. Alexander Müller. (Dritte Mittheilung.)[9]

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 17.

Schwefelsäurebestimmung.

Es ist viel darüber gesprochen worden, wie man Schwefelsäure durch directe Fällung mittelst einer titrirten Chlorbaryumlösung nach dem Verbrauch dieser letzteren quantitativ bestimmen könne oder auf Umwegen dadurch, daß man mit einer gewissen überschüssigen Menge Chlorbaryum fällt und den durch Soda in Carbonat verwandelten Ueberschuß alkalimetrisch feststellt. Beide Methoden passen nicht für eine so verdünnte Schwefelsäurelösung, als Wasser aus Brunnen und in noch höherem Grade Wasser aus Flüssen und Seen zu seyn pflegt. Bei solcher Verdünnung erfolgt die Ausfällung zu langsam und zu unvollständig.

Auch ein Versuch, das Ende der gegenseitigen Zersetzung von gelöstem Sulfat und Chlorbaryum durch Zusatz von Natrium-c-phosphat und Lackmusblau oder Schwefelalkali mit Nitroprussidnatrium (der angeblich empfindlichsten Mischung für Säurereaction) zu erkennen, ließ mich unbefriedigt und so habe ich auf meine alte Idee[10] zurückgegriffen, die Bestimmung durch Zuhülfenahme von Chrom zu ermöglichen, um so mehr als mich meine chromometrischen Studien (man vergl. Journal für praktische Chemie, Bd. LXVI S. 193 und verschiedene spätere Abhandlungen) die Chromsäure als einen recht stabilen Körper kennen gelehrt hatten.

Das Princip ist ein äußerst einfaches.

In neutraler Lösung wird Chlorbaryum so gut wie gleich vollständig durch Schwefelsäure und durch Chromsäure gefällt. Wenn man in neutraler Lösung ein Sulfat successive erst mit einem Ueberschuß von Chlorbaryum und dann mit einer diesem äquivalenten Menge Chromat versetzt, so bleibt genau so viel Chromsäure in Lösung, als der erst gefällten Schwefelsäure äquivalent ist.

Die Ausführung ist folgende:

Für die Schwefelsäurebestimmung nehme ich in der Regel von der

---

[9] Die früheren bezüglichen Aufsätze des Verfassers erschienen im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 161 u. 388.

[10] Man vergleiche die Brochüre: „Das Complementär-Colorimeter," Chemnitz, G. Ernesti, 1854.

Wasserportion, welche zur Ermittelung der bleibenden Härte in einem großen Reagircylinder von 150 auf 100 Kubikcentimeter verkocht worden ist, 50 Kubikcentimeter.

Mit sehr seltenen Ausnahmen ist nach meinen bisherigen Erfahrungen das in Berlin vorkommende Wasser weit davon entfernt, eine gesättigte Gypslösung vorzustellen, und zeigt weniger Schwefelsäuregrade als Grade der bleibenden Härte. Ein nach den Graden der letzteren bemessener Zusatz von Chlorbaryum, d. h. von so viel Zehntel-Kubikcentim. einer Zehntel-Normallösung (12,2 Grm. Ba Cl + 2 aq im Liter, wenn H = 1,0 Grm.), als Grade der (scheinbaren) bleibenden Härte (nämlich des von 75 auf 50 verkochten Wassers) gefunden worden sind, schließt demnach mit großer Wahrscheinlichkeit einen Ueberschuß in sich. Man mischt aber das Wasser (und am liebsten heiß) erst dann mit der berechneten Menge Chlorbaryumlösung, nachdem von ihm etwas mehr als das doppelte Volum des Barytzusatzes weggekocht worden ist.

Das mit Chlorbaryum gefällte Wasser läßt man bis zum nächsten Tage stehen; man vermischt es darauf mit einer äquivalenten Menge Chromsäure in Form einer Lösung reinen Kaliumbichromats und mit so viel einer Ammoniaknormallösung, als zur Neutralisirung des Bichromats nöthig ist, also $^1/_{20}$ von dem Volumen der Chlorbaryum-Zehntellösung, füllt es mit Wasser genau auf 50 Kubikcentim. auf und überläßt die Mischung abermals einen Tag der Ruhe, während dessen das Absetzen des Niederschlages durch gelindes Wenden der Reagirröhren befördert wird.

Die geklärte neutrale, sowohl von Schwefelsäure als Baryt befreite Chromsäurelösung untersuche ich so, daß ich 40 Kubikcentim. davon abhebe, mit 1 Kubikcentim. concentrirter reiner Salzsäure versetze und die Intensität der entstandenen Bichromatlösung chromometrisch mit salzsauren Normallösungen von reinem Bichromat vergleiche, was bis herab zu einer Verdünnung von $^1/_2$ Milliatom Chromsäure per Liter bei Wolkenlicht recht befriedigend geschehen kann.

Es scheinen mir hierzu noch einige Bemerkungen nöthig zu seyn, deren ausführlichere Begründung leider der Raum verbietet.

Baryumchromat ist in verdünnten Säuren, selbst Essigsäure, ziemlich löslich, weniger in Salmiak und in Kaliumpolychromat, wie solches durch Mischen von Chlorbaryum und Kaliumbichromat entsteht. Seine außerordentliche Schwerlöslichkeit im Wasser ergibt sich theils aus der Entfärbung von neutraler Chromlösung durch Chlorbaryum, theils aus der Trübung der beiderseitigen Lösungen bis beinahe zu Verdünnungsgraden bei welchen Baryt auch nicht mehr durch Schwefelsäure gefällt wird.

Aus verdünnten Chromsäurelösungen, welche Spuren von Schwefelsäure enthalten, bildet sich auf Chlorbaryum-Zusatz allmählich an der Wandung des Reagirglases ein lichtgelber Anflug von mikroskopischen Schwerspathkrystallen, welche viel Baryumchromat enthalten und von verdünnter Salzsäure nicht angegriffen werden. Die Reactionsempfindlichkeit von Chlorbaryum auf Schwefelsäure wird durch Chromsäure erhöht.

Ein ähnlich zusammengesetzter Niederschlag entsteht in concentrirteren Mischungen von Schwefelsäure und Chromsäure. Ein fertig gebildeter Niederschlag von Baryumsulfat wird durch einfache Berührung von Kaliumchromat binnen einem Tage nicht merkbar angegriffen.

Die chromometrische Bestimmung der Chromlösung führe ich bis jetzt nicht in der neutralen, sondern in der sauren Lösung aus, weil die saure Lösung ebensowohl intensiver gefärbt als chromatisch constanter ist.

Das Verkochen des zu prüfenden Wassers muß vor dem Chlorbaryumzusatz geschehen, weil sich sonst letzterer theilweise mit dem gelösten Calciumcarbonat umsetzen und als Baryumcarbonat abscheiden würde.

Die durch das Kochen des Wassers abgeschiedenen Carbonate von Calcium und Magnesium entziehen der Lösung keine merkbare Menge Chromsäure.

Darüber, daß der Chrombaryum-Zusatz wirklich ein überschüssiger war, vergewissert man sich durch die Farbe des Barytniederschlages, welcher wegen eingemengten Chromates gelblich seyn muß, oder durch Prüfung einiger Kubikcentimeter der über dem Niederschlage befindlichen (klaren) Lösung, nach vorheriger Ansäuerung, mittelst Chlorbaryum, welches keine Trübung verursachen darf.

Bei so verdünnten Lösungen, als die Brunnenwässer zu seyn pflegen, vermeide ich wenmöglich jede Filtrirung, weil nicht nur die Papierfaser auf viele Körper absorbirend wirkt, sondern auch deren Aschengehalt fremdartige Mineralbestandtheile in Reaction bringt.

Die vorstehend skizzirte Methode der Schwefelsäurebestimmung hat bezüglich der praktischen Ausführung große Aehnlichkeit mit der Polarisation von Zuckerrübensaft; die Vorbereitungen können wie das Seifentitriren leicht von einer Person ohne wissenschaftliche Bildung eingelernt werden und dem Chemiker bleibt gewissermaßen nur das Ablesen des Resultates übrig.

Die Formeln zur Berechnung der Schwefelsäuregrade vom frischen (unverkochten) Wasser sind nachstehende:

Wenn man setzt:

G = Chromsäure-Grade [11] der chromometrischen Normallösung,

M = der zur Neutralisation der Complementärplatte nöthigen Säule der Normallösung in Millimetern,

H = der M-coloräquivalenten Säule des chromometrischen Objectes (des zu prüfenden Wassers),

c = Verdünnungscoefficienten des Wassers nach dem Verkochen (z. B. von 150 auf 100 Kubikcentim.),

d = Verdünnungscoefficienten nach Ansäuerung durch Salzsäure und

x = Schwefelsäuregehalt des frischen Wassers, ausgedrückt in Graden,

so ist

$$x = \frac{cd\,GM}{H}.$$

Oder wenn man eine kürzere Säule des chromometrischen Objectes, als zur Neutralisation der Complementärplatte erforderlich ist, von h Millimeter Länge (z. B. h = 100 Millim., wenn H = 120 Millim. wäre) einschaltet und den Farbenrest durch m Millimeter der Normallösung neutralisirt, so ist

$$x = \frac{cd\,G(M - m)}{h}.$$

Selbstverständlich kann die den Schwefelsäuregehalt repräsentirende Chromsäure auch auf andere Weise bestimmt werden; wo es sich aber nur um ein ungefähres Abschätzen größerer Mengen Schwefelsäure, wie bei verschiedenen technischen Processen handelt, kann man die Fällungen mit Baryt und Chromsäure schnell hintereinander vornehmen und nach geschehener Filtration den Chromsäuregehalt durch directe Vergleichung der noch neutralen (oder auch basischen) Lösung mit einer ähnlichen Normallösung annähernd ermitteln.

---

[11] $10 = 0{,}2$ Milliatom CrO^3 per Liter, wenn H = 1,0 Grm. nach den alten Atomgewichten.

XIX.

Ueber Naphtazarin; von C. Liebermann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 17.

Der Farbstoff, welchen Rousſin i. J. 1861 beim Erhitzen von Binitronaphtalin mit Zink und Schwefelsäure bei 200° C. gewonnen und für Alizarin angesehen hatte, erhielt, nachdem die Verschiedenheit beider Farbstoffe festgestellt war, von E. Kopp den Namen Naphtazarin, um gleichzeitig seinen Ursprung aus dem Naphtalin und seine Aehnlichkeit mit Alizarin anzudeuten.

Da die eigenthümliche Reaction, welcher diese Substanz ihren Ursprung verdankt, sich mit ähnlichem Erfolg auch bei anderen Nitroverbindungen z. B. dem Isobinitroanthrachinon [12] (Fritzsche's Isobinitrooxyphoten) anwenden läßt, so war ich begierig, genauere Einsicht in die chemische Natur des von Rousſin erhaltenen stickstofffreien und sublimirbaren Farbstoffes zu erlangen.

Bei seiner Darstellung verfährt man nach Rousſin's Vorschrift und mit Zugrundelegung folgender Verhältnisse: Man erhitzt in einer 2 Liter fassenden Porzellanschale 400 Grm. conc. Schwefelsäure, der 40 Grm. rauchende zugesetzt werden, im Sandbade auf 200° C., und trägt in Portionen von 5 Grm. 40 Grm. Binitronaphtalin abwechselnd mit kleinen Mengen Zink, wovon man im Ganzen 10 — 15 Grm. verbraucht, ein. Die Temperatur darf nur wenige Grade über 200° steigen, und soll nicht unter 190° sinken. Ein heftiges Aufbrausen begleitet die Reaction, welche beendet ist, sobald eine Probe der Flüssigkeit sich in kochendem Wasser mit violetter Farbe löst, und die filtrirte Lösung beim Erkalten schleimige Farbstoffflocken abscheidet. Man kocht mit 1600 Grm. Wasser auf und filtrirt heiß durch ein Faltenfilter von einer meist bedeutenden Menge einer nicht näher untersuchten schwarzen Substanz, welche bei wiederholtem Auskochen noch neue Mengen Farbstoff liefert. Aus dem Filtrat scheidet sich der Farbstoff gallertartig aus. Man wäscht ihn gut aus, trocknet und sublimirt in einem größeren Porzellantiegel, wobei ein Theil der Substanz verkohlt. Auch so noch bleibt die Aus-

[12] Mit Graebe gemeinschaftlich habe ich angegeben, daß Anthrachinon mit concentrirter Schwefelsäure und wenig Salpetersäure erhitzt, einen rothen Farbstoff liefert. Hierbei bildet sich zunächst Isobinitroanthrachinon, welches bei stärkerem Erhitzen in Schwefelsäure (mit oder ohne Zink) den Farbstoff gibt.

beute an sublimirtem Farbstoff dem angewandten Binitronaphtalin gegenüber sehr gering.

Bei niedriger Sublimationstemperatur erhält man nur kleine rothbraune Krystalle; bei etwas höherer aber bilden sich lange, den ganzen Tiegel durchsetzende Nadeln von ungemein lebhaftem grünen Metallglanz, die sich häufig zu federbartähnlichen Formen zusammenlagern. Sie zeigen hierin, mit Ausnahme der Farbe ein dem Alizarin völlig gleiches Verhalten.

Das Naphtazarin trägt noch in vielen anderen Reactionen, in seinen farbigen Fällungen, dem Anfärben der Beizen, sowie Lösungsmitteln gegenüber eine gewisse Familienähnlichkeit mit dem Alizarin zur Schau, nur sind die Farbentöne, namentlich des sublimirten Farbstoffes, von denen welche Alizarin zeigt, so verschieden, daß man über die frühere Verwechselung beider erstaunt. Mit Baryt- und Kalkwasser erhält man schön violettblaue Fällungen, Thonerde gibt einen camoisinrothen, basisch-essigsaures Blei einen blauen, Eisenoxyd einen schwarzen Niederschlag. Ammoniak löst das Naphtazarin mit himmelblauer, bei längerem Stehen röthlichviolett werdender Farbe; concentrirte Schwefelsäure gibt in der Kälte eine prachtvoll fuchsinrothe Lösung, aus der Wasser rothe Flocken fällt. In kochendem Wasser ist es nur schwer löslich, leichter mit rother Farbe in Alkohol, woraus es sehr gut krystallisirt.

Meine Analysen ergaben $C^{10}H^6O^4$ als Formel des Naphtazarins, abweichend von Roussin's Resultaten, welcher einen um 1,3 Proc. abweichenden und zwar niedrigeren H-Gehalt angibt. Ich vermag diese Differenz unserer Bestimmungen nicht zu erklären, doch hat Roussin nicht mitgetheilt, ob er den sublimirten oder den nicht sublimirten Farbstoff analysirte. Bei der Reduction mit glühendem Zinkstaub erhielt ich Naphtalin.

Darnach ist Roussin's Farbstoff Bioxynaphtochinon, er steht zum Naphtalin in demselben Verhältniß wie das Alizarin zum Anthracen, er ist das Alizarin der Naphtalinreihe;

$$C^{10}H^4\left\{\begin{matrix}(OH)^2\\O^2\end{matrix}\right. \qquad C^{14}H^6\left\{\begin{matrix}(OH)^2\\O^2\end{matrix}\right.$$

Naphtazarin Alizarin

eine Thatsache, die wegen des Irrthums, zu welchem das Naphtazarin Anlaß gab, nicht ohne Interesse seyn dürfte.

Welchem der beiden isomeren Binitronaphtaline das Naphtazarin seine Entstehung verdankt, habe ich bisher nicht nachgewiesen, da ich zur Darstellung ein Gemisch beider anwandte, wie man es nach Troost's Methode aus Mononitronaphtalin erhält.

Nach Persoz's Angaben entsteht ein dem Roussin'schen ähnlicher, wahrscheinlich mit demselben identischer Farbstoff beim Erhitzen von Binitronaphtalin mit Schwefelsäure allein, nur liegt die Reactionstemperatur bedeutend höher. Hiernach wäre die Schwefelsäure im Stande, bei höherer Temperatur Nitrogruppen zu eliminiren, während umgekehrt die Salpetersäure z. B. bei der Darstellung der Pikrinsäure aus Phenolsulfosäure oder des Binitronaphtols aus Naphtolsulfosäure den Schwefelsäurerest ausstößt. Die Wirkung des Zinkes beruht darauf, daß die Nitrogruppen reducirt und alsdann leichter entfernt werden, wie aus dem leichten Uebergang der beiden Amidgruppen in Martius und Griess' Base aus Binitronaphtol [13] in die Chinongruppe schon länger bekannt. Die geringe Menge des verbrauchten Zinkes läßt schließen, daß die Reduction nicht bis zu Amid- resp. Imid-, sondern vielleicht nur bis zu Nitrosogruppen geht. Darnach ist es möglich, daß man aus Seminaphtalidin oder aus Ninaphtylamin in leichterer Weise Naphtazarin erhält.

Nach dieser Erklärung der Reaction darf es nicht auffallen, daß beim Entstehen des Naphtazarin neben der Reduction eine Oxydation stattfindet, welche 2 Wasserstoffatome des Naphtalinkerns in Hydroxyl überführt.

XX.

Vergleichende Versuche über die Fähigkeit verschiedener Substanzen, die Zersetzung organischer Stoffe zu verhindern; von Dr. Fr. Crace Calvert.

Aus Chemical News, vol. XXII p. 281; December 1870.

Ich theile im Folgenden die Resultate meiner vor ungefähr anderthalb Jahren abgeführten Versuche über die vergleichsweise Wirkungsfähigkeit verschiedener, gewöhnlich als antiseptische oder fäulnißwidrige Mittel angewendeter Substanzen mit.

Desodorisirend (geruchzerstörend) nennt man bekanntlich eine Substanz, welche unangenehme oder schädliche Gerüche beseitigt; desinficirend eine solche, welche die Verbreitung von Ansteckung verhindert; anti-

---

[13] Beim Erwärmen von Binitronaphtol mit concentrirter Schwefelsäure findet eine heftige Gasentwickelung statt.

septisch endlich ist ein Körper, welcher verhütet daß die Substanz, mit welcher er in Berührung ist, in Gährung oder Fäulniß übergeht. Beispiele von desodorisirenden Mitteln sind Manganchlorür und schwefelsaures Eisenoxydul. Zu den antiseptischen Mitteln gehören Quecksilberchlorid, Chlorzink, Chlornatrium (Kochsalz), Arsenigsäure, mehrere ätherische Oele, Carbolsäure, Cresylsäure. Die desinficirenden Mittel zerfallen in zwei Classen: in die erste Classe gehören diejenigen, welche durch Oxydation wirken und die Infection veranlassende organische Substanzen zerstören, wie das übermangansaure Kali, der Chlorkalk und die Salpetersäure; die zweite Classe begreift diejenigen Desinfectionsmittel, welche (wie Dr. Sanfom in Chemical News vom 18. und 25. November 1870 nachgewiesen hat) durch ihre Gegenwart wirken, indem sie selbst keine Veränderung erleiden, aber die Krankheitskeime vergiften oder unschädlich machen. Zu dieser Classe gehören Campher, Schwefligsäure und Carbolsäure. Natürlich besitzen die sämmtlichen oben genannten Substanzen nicht ausschließlich die Eigenschaften der Classe, der ich sie zugetheilt habe; sie charakterisiren sich jedoch vorwiegend durch die Wirkungsweise welche ich ihnen zuschrieb.

Zur Bestätigung des Gesagten dienen zweierlei von mir abgeführte Reihen von Versuchen; bei der ersten wurden Lösungen von Eiweiß und Mehlkleister in unverschlossene Flaschen gebracht; diese Lösungen versetzte ich mit verschiedenen Mengen von einigen der gegenwärtig als Antiseptica am meisten gebräuchlichen Substanzen. Aus nachstehender Tabelle sind die erhaltenen Resultate ersichtlich:

Angewendetes Antisepticum.	Menge des Antiseptieums, in Procenten.	Zeit, binnen welcher die Lösung einen übeln Geruch annahm. — Temperatur = 21 bis 28° C.	
		Eiweiß	Mehlkleister.
Mac Dougall's Desinfectionspulver [14]	5 Proc.	11 Tage	25 Tage
carbolsäurehaltiges Desinfectionspulver	5 „	Blieb unzersetzt	Blieb unzersetzt
sogen. Chloralaun (frisch bereitet) [15]	2 „	9 Tage	—

[14] Mac Dougall's desinficirendes Pulver (für Pferdeställe ꝛc.) ist zufolge Neßler's Analyse seiner Zusammensetzung nach nichts Anderes als Gaskalk; man s. polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 80.

[15] Prof. Gamgee, bekannt durch seine Methode zur Conservirung des Fleisches (welche im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 271 mitgetheilt wurde), hat in der letzten Zeit unter dem Namen Chloralaun (Chloralum) das wasserhaltige Aluminiumchlorid (durch Abdampfen einer Lösung von Thonerdehydrat in Salzsäure dargestellt) in England als Desinficirmittel und Antisepticum in Aufnahme gebracht, in welcher Hinsicht dieses Thonerdesalz nicht nur das bisher angewendete Chlorzink ersetzen, sondern sogar so wirksam wie Carbolsäure seyn sollte (Mechanics' Magazine, November 1870, S. 367); dieß hat sich jedoch, wie vorauszusehen war, durch Calvert's Versuche nicht bestätigt. A. d. Red.

Angewendetes Antisepticum.	Menge des Antisepticums, in Procenten.	Zeit, binnen welcher die Lösung einen übeln Geruch annahm, — Temperatur = 21 bis 28° C.	
		Eiweiß.	Mehlkleister.
Chlorzink	2 Proc.	15 Tage	—
Chlorkalk	5 „	16 Tage	14 Tage
übermangansaures Kali . . .	5 „	—	—
Theeröl	2 „	11 Tage	25 Tage
Carbolsäure	2 „	Blieb unzersetzt	Blieb unzersetzt
Cresylsäure	2 „	Blieb unzersetzt	Blieb unzersetzt
ohne Zusatz	—	5 Tage	7 Tage

Diese Tabelle zeigt deutlich, daß Carbolsäure und Cresylsäure die einzigen wahren Antiseptica sind und diese Ergebnisse stimmen mit denen überein, welche W. Crookes, Dr. Angus Smith und Dr. Sanfom erhielten; denn die Wirkung beider Säuren hielt an, bis sowohl die Eiweißlösung als der Mehlkleister gänzlich eingetrocknet waren.

Es ergibt sich daraus, daß, wenn zur Beseitigung des schädlichen Geruches von irgend einer im Zustande der Fäulniß oder Zersetzung begriffenen Substanz bloß desodorisirende Mittel erforderlich sind, Manganchlorür, Chlorkalk, übermangansaures Kali, Chloralaun ꝛc. mit Vortheil benutzt werden können. Wird aber die Verhütung der Zersetzung einer organischen Substanz bezweckt (und dieses Ziel muß, meiner Ansicht nach, angestrebt werden, denn Verhütung ist besser als Heilung), dann muß man zur Anwendung von Carbolsäure und Cresylsäure schreiten, weil der Zweck nur mittelst dieser beiden Substanzen erreicht werden kann.

Da die von faulender organischer Substanz ausgegebenen Producte bekanntlich die Zersetzung von Körpern welche von gleicher Natur mit ihnen sind, begünstigen, wenn beide einander ganz nahe gebracht werden (indem ohne Zweifel die Luft als Vehikel für die Uebertragung der Keime dient), so stellte ich nachstehende Versuche an, um zu ermitteln welche von den unten genannten Substanzen das stärkste Vermögen besitzt, solche Keime zu zerstören und somit die animalische Substanz vor Fäulniß zu schützen. Auf den Boden weithalsiger Flaschen von 1 Pinte Inhalt brachte ich eine bekannte Menge von jedem der antiseptischen Mittel und hing mittelst eines Drahtes über denselben ein Stück frisches (gesundes) Fleisch auf; bei täglich wiederholter Untersuchung konnte ich leicht erkennen, wenn das Fleisch die ersten Merkmale des Verderbens zeigte (fleckig wurde) oder in Fäulniß überging. Die folgende Tabelle enthält die erhaltenen Resultate:

Angewendetes Antiseptikum.	Das Fleisch zeigte Flecken nach:	Es wurde faul nach:
Uebermangansaures Kali	2 Tagen	4 Tagen
sogen. Chloralaun	2 „	10 „
Mac Dougall's Desinfectionspulver	12 „	19 „
Chlorkalk	14 „	21 „
Theeröl	16 „	25 „
Chlorzink	19 „	—
carbolsäurehaltiges Desinfectionspulver	wurde nicht fleckig, sondern trocknete zu einer ganz harten Masse ein.	
Carbolsäure		
Cresylsäure		

Miscellen.

Ueber Torfbenutzung.

Der Bezirk Rosenheim (in Bayern) erfreut sich bekanntlich eines sehr wichtigen Factors einer blühenden Industrie, nämlich eines reichlich vorhandenen billigen Brennmateriales, des Torfes, der, wenn auch nicht von dem industriellen Werth der Steinkohlen, denselben doch für viele Zwecke nahezu, in Manchem auch vollständig erreicht.

Die Producte unserer Waldungen werden mehr und mehr als Nutzholz verwerthet, so daß z. B. die Kesselheizungen, Brauereien, Kalköfen und Ziegeleien ꝛc., die früher ausschließlich mit Holz geheizt wurden, sich mehr und mehr auf Torfbetrieb einrichten.

In den Gemeindefluren Groß-Carolinenfeld und Kolbermoor werden auf beiläufig 2000 Tagwerk Torfgründen ungefähr 60,000 Schachtruthen Torf gestochen und zwar durch die königl. Saline Rosenheim, sowie die chemische Fabrik Heufeld, ausschließend, die beiden übrigen Etablissements, größtentheils ihren Brennstoffbedarf deckend; in Holzhausen und Brannenburg und den verschiedenen Gemeinden um den Sim-See werden annähernd weitere 20,000 Schachtruthen Torf gewonnen, zusammen im Verkaufswerth von rund 250,000 fl.

Das Torfwerk Kolbermoor producirt ferner noch 200,000 Centner Preßtorf, bisher ausschließend zum Bahnbetrieb.

So wird auf diese Weise durch das Wachsen der Torfgewinnung die Production unserer Wälder an Brennholz der Metallindustrie, der sie unentbehrlich ist, reservirt, und der Preis des Brennmateriales auf einer für alle Verhältnisse günstigen Höhe erhalten.

Außerdem concurrirt der Stichtorf, bei günstiger Situation der Torfgründe und bei rationellem Betriebe, in hiesiger Gegend wirksam mit den Kohlen von Miesbach. Der Werth der Torfgründe hat durch die stetige Zunahme der Torfproduction bedeutend gewonnen und es ist dadurch das Vermögen in den betreffenden Gemeinden beträchtlich gewachsen.

Zu bedauern ist hier das Eingehen der Kugeltorf-Fabrik bei Failenbach, besonders da das Fabricat, seiner Qualität nach, die günstigste Beurtheilung fand. An dem Eingehen dieses Etablissements dürften nicht die im Verhältnisse zum Brennwerth zu hohen Herstellungskosten des Kugeltorfes, sondern lediglich finanzielle Schwierigkeiten die Schuld tragen. (?)

Es ist mit Befriedigung zu vernehmen, daß die königl. Bahnverwaltung an verschiedenen den Torfgründen des Bezirkes nahegelegenen Stationen Torfmagazine anlegen läßt, demnach die Torfheizung der Locomotiven auszudehnen beabsichtigt. Wie sehr dieß im Interesse der Bahnverwaltung selbst liegt, darüber gibt folgende zuver-

lässige Vergleichung des Betriebes mit Torf mit demjenigen mit Traunthaler Braunkohle ein sprechendes Beispiel:

Eine Fahrt von Rosenheim nach Salzburg kostet

mit Traunthaler Braunkohle		mit Preßtorf	
120 Ctr. à 22 kr.	44 fl. — kr.	100 Ctr. à 22 kr.	36 fl. 40 kr.
		mit Stichtorf	
8 Sch.-Rth. à 3 fl. 12 kr.			25 fl. 36 kr.
1 Waggon für Torf . .			2 „ — „
1 Hülfsheizer			1 „ 24 „
		Summa	29 fl. — kr.

Neben dieser bedeutenden Ersparniß bei Torfbrand gegenüber dem Heizen mit genannter Braunkohle kommt aber noch ganz besonders die starke Abnutzung der Locomotiven bei Verwendung des letzteren Brennmateriales in Betracht, die eine derartige ist, daß z. B. von 1864 bis 1869 drei Maschinenlieferungen mit zusammen 42 Locomotiven unbrauchbar geworden sind. Langjährige Erfahrungen über Locomotivheizung mit Stichtorf begründen die Annahme, daß bei Verwendung des letzteren Materiales mindestens 14 Maschinen in genanntem Zeitraum hätten erspart werden können. Nehmen wir nun täglich 10 Fahrten zwischen Rosenheim und Salzburg an, so erreicht die Ersparniß

a) bei Stichtorfverwendung gegen Traunthaler Braunkohle

rund jährlich	55,000 fl.
an Maschinen, 14 Maschinen (à 30,000 fl. = 420,000 fl. in 5 Jahren)	84,000 „
im Ganzen also die bedeutende Summe von	139,000 fl.

b) bei Preßtorfverwendung 26,000 fl.
und 84,000 „
in Summa 110,400 fl.

(Aus dem Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer von Oberbayern pro 1870; württembergisches Gewerbeblatt, 1870, Nr. 48.)

Fröhlich's patentirte Generatorfeuerung.

In der neuerbauten Drahtzieherei von Gray und Comp. in Sheffield ist zum ersten Male in England eine Generatorfeuerung nach Fröhlich's Patent ausgeführt worden, deren Einrichtung folgende ist. Der Gaserzeugungsapparat besteht aus zwei Kammern von feuerfesten Ziegeln, die durch einen kurzen Canal am Boden mit einander in Verbindung stehen. In der ersten Kammer wird Brennmaterial in Pulverform, das von oben zugeführt wird und allmählich niedersinkt, mittelst Gebläseluft verbrannt, die durch eine Anzahl Formen in der Nähe des Bodens zutritt. Die hier entstehenden gasförmigen Verbrennungsproducte entweichen durch den Canal am Boden nach der zweiten Kammer, welche zeitweilig durch eine Thür nahe am oberen Ende mit Kohks oder großen Stücken nicht bituminöser Kohle versehen wird, so daß die aus der ersten Kammer zuströmenden Gase durch eine glühende Kohkssäule aufsteigen müssen. Die Gase werden so möglichst vollständig in Kohlenoxyd umgewandelt und können dann nach der Verbrauchsstelle abgeleitet werden. Die Resultate dieser Feuerungsmethode werden als höchst befriedigend bezeichnet. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 49.)

Neue Heiz- und Wärmapparate.

Für die verschiedenen Räume, in welchen jetzt der Mensch zeitweise sich aufhalten muß, und für die verschiedenen Zustände in welche einzelne Glieder des menschlichen Körpers zeitweise gelangen können, ist es wünschenswerth Mittel zu besitzen die unseren jetzigen Oefen ähnlich, aber einfacher wie diese, besonders aber leicht transportabel sind. Zu den in Rede stehenden Räumen können wir z. B. die Personenplätze der Eisenbahn-Waggons, zu den erwähnten Gliedern die Füße des Menschen rechnen, welche ja oft eines besonderen Wärmmittels bedürfen. Zur Beschaffung der

in Rede stehenden Mittel hat der hiesige Maschinenbauer Kienast Apparate construirt, welche ihren Zweck vollkommen zu erfüllen scheinen und bereits auf mehreren Bahnen mit bestem Erfolge angewendet werden. Ein solcher Apparat besteht in der Hauptsache aus einem parallelopipedischen Kasten von Messing- oder Eisenblech, welcher an zwei Stellen mit verstellbaren Zugöffnungen versehen ist. In diesen Kasten wird ein aus Draht gefertigter Cylinder gelegt, in welchen die Kohle, die für den Gebrauch entzündet wird, gelegt wird. Diese Kohle, das Geheimniß des Erfinders, ist zwar aus gewöhnlicher Holzkohle zubereitet, welche aber, nachdem sie gemahlen worden, mit Zusätzen versehen und wieder gepreßt wird, so daß sie bei ihrer Verbrennung keine der Gesundheit schädlichen Gase entwickelt. Die Kienast'sche Fabrik stellt sowohl die Kohle, als alle Apparate für ähnliche Zwecke her.

Dr. Rob. Schmidt in Berlin.

Deacon's mechanische Feuerung.

G. F. Deacon hielt in der Versammlung der British Association zu Liverpool einen Vortrag über die Wirksamkeit von Feuerungen mit mechanischer Aufschüttung und besprach bei dieser Gelegenheit die von ihm construirte Anordnung, welche unter anderen an einem Kessel mit zwei Feuerrohren angebracht ist.

Durch einen Rumpf gelangt das aufgeschüttete Brennmaterial in einen Zerkleinerungsapparat, aus einem Cylinder bestehend in welchem eine gußeiserne conische Doppelschraube sich stetig umdreht. Dieselbe ist rechts- und linksgängig, und nimmt im Durchmesser von der Mitte nach beiden Seiten zu.

Die in der Mitte einfallenden Kohlen werden daher nach beiden Seiten abgeleitet und auf gleichmäßiges Korn zerbröckelt.

Das Kohlenklein gelangt zu zwei Ventilatoren, deren Flügel das Brennmaterial über die Rostfläche gleichförmig vertheilen, eine Anordnung welche schon von Stanley ausgeführt wurde. Das Ausziehen der Asche und Schlacke erfolgt wie gewöhnlich durch den Heizer.

Durch eine entsprechende Transmission werden die Zuführschnecke und die Flügel in Umdrehung versetzt und je nach der Stellung des Antriebsriemens auf den conischen Scheiben kann die Geschwindigkeit der Schraube und hierdurch die Menge des in den Ofen gelangenden Brennmateriales regulirt werden. (Engineer, September 1870, S. 226.)

Mit Draht durchnähte Riemen.

Die englische Firma T. Hepburn und Söhne stellte auf der Islingtoner Cattle Show einfache und doppelte Riemen aus, welche mittelst biegsamen Drahtes auf die ganze Länge durchnäht sind. Hierdurch wird die Fähigkeit des Riemens, sich um Scheiben selbst von geringem Durchmesser zu legen, nicht vermindert, hingegen größere Dauerhaftigkeit und Festigkeit erzielt. Bei großen Entfernungen der Scheiben kann der mit Draht durchnähte Riemen schlaffer gelassen werden wie gewöhnlich. Diese Riemen müssen natürlich aus sehr gut gegerbtem Leder gearbeitet seyn. (Mechanics' Magazine, December 1870, S. 424.)

Nickelplattirung für Maschinentheile.

L. A. Scofield, Oberingenieur der „Lodona", Dampfer der C. H. Mallory Linie zwischen New-York und New-Orleans, lenkt die Aufmerksamkeit der Marine-Ingenieure auf die Zweckmäßigkeit der Nickelplattirung von Schraubenbolzen, welche den Ventilsitz in der Luftpumpe der Schiffsmaschine befestigen und hier den Einflüssen des Einspritzwassers, des Dampfes — nebenbei auch galvanischen Einwirkungen — ausgesetzt sind. Diese Eisenbolzen unterlagen erfahrungsgemäß rasch dem Zerfressen und ihre Köpfe waren nach dreimaliger Hin- und Rückfahrt auf mehr als die Hälfte reducirt.

Die Herstellung dieser Bolzen aus Metall (Legirung) behufs größerer Dauerhaftigkeit erwies sich, wegen der unzulänglichen Festigkeit derselben, unausführbar.

Schließlich wurde der Bolzenkopf mit Nickel überzogen und das Resultat war ein sehr günstiges. Derselbe war nach dreimonatlicher Fahrt nur matt angelaufen, ohne daß die Nickelhaut irgend Schaden gelitten hätte.

Es scheint demnach in solchen Fällen ein Nickelüberzug einen vollkommenen Schutz zu gewähren. (Scientific American, Juli 1870, S. 50.)

Ablöschen der Hohofenschlacke.

Zum Ablöschen der Hohofenschlacke hat G. D'Adelswärd, Ingenieur der Prieuré-Eisenwerke in Longwy, folgende Anordnung construirt. In einem mit Wasser gefüllten, im Hüttenboden versenkten Reservoir wird durch eine hydraulische Pumpe eine große Platte auf- und abbewegt, auf welche ein Schlackenhund längs Schienen zugeführt werden kann. In der Höhenlage dieser Platte liegt dieselbe im Niveau des Hüttenbodens und die Schlacke fließt durch eine bewegliche Rinne vom Ofen in den aufgefahrenen Schlackenhund. Ist derselbe angefüllt, so läßt man die Platte, welche an dem Plungerkolben eines hydraulischen Cylinders befestigt ist, nieder unter das Wasser, wobei die Schlacke bald abgekühlt wird. Man pumpt alsdann die Platte wieder in die Höhe und führt den Schlackenhund mittelst Pferden nach dem Abladeplatz.

Bei der früheren Einrichtung auf dieser Hütte soll die Wegschaffung der Schlacke bei einer Production von 1000 Centner Roheisen pro Tag 14 Arbeiter (à 4 Frcs. Tagelohn) und 3 Pferde (7 Frcs. tägliche Kosten) beansprucht haben. Bei der jetzt üblichen Methode sind nur 6 Arbeiter und 2 Pferde erforderlich, weßhalb eine tägliche Ersparniß von 39 Frcs. erzielt wird. Der früher erforderlich gewesene Abkühlungsraum für die Schlacke betrug pro Hohofen 420 Quadratmeter gegen jetzt von nur 52 Quadratmeter. (Nach Engineering, November 1870, S. 349, woselbst auch eine Durchschnittsskizze mitgetheilt ist.)

Ueber die Erkennung eines ächten Silberüberzuges auf Metallen.

Aechten Silberüberzug auf Metalle (Versilberung) erkennt man am schnellsten mittelst einer kalt gesättigten Lösung von doppelt-chromsaurem Kali in reiner Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht. Nachdem die zu prüfende Fläche mit starkem Weingeist gereinigt worden, um etwaigen Lacküberzug zu entfernen, bringt man mittelst eines Glasstabes einen Tropfen von obiger Flüssigkeit darauf und spült dann die benetzte Stelle unmittelbar hiernach mit etwas Wasser ab. Bei vorhandenem Silber ist nun ein deutlicher blutrother Fleck (chromsaures Silberoxyd) sichtbar. Auf Neusilber färbt sich der Tropfen braun und hinterläßt nach dem Abspülen keinen rothen Fleck. Auf Britanniametall (aus Zinn, Antimon und wenig Kupfer bestehend) erhält man einen schwarzen Fleck. Auf Platin findet keine Einwirkung statt. Auf einer durch Quecksilber amalgamirten Metallfläche erhält man einen röthlichbraunen Niederschlag, der beim Uebergießen mit Wasser vollständig fortgespült wird. Auf Blei, ebenso auf Wismuth, erhält man einen gelben Niederschlag. Zink wird stark geätzt, die Probeflüssigkeit spült sich vollständig ab. Auch Zinn wird stark angegriffen; die Probeflüssigkeit färbt sich bräunlich, und ein Zusatz von Wasser gibt einen gelben Niederschlag, der auf dem Metall leicht haftet. Eine Auflösung von Höllenstein (salpetersaurem Silberoxyd) veranlaßt auf die fremden Metalle (Platin und Quecksilber ausgenommen) einen schwarzen Fleck, kann aber auch zur Erkennung einer ächten Silberfläche benutzt werden. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1870, Nr. 24.)

Ueber die Straßenbesprengung mit Chlorcalcium

und anderen zerfließlichen Chlorsalzen wurden zuletzt im Jahrgang 1870 des polytechn. Journals, Bd. CXCVII S. 546 einige Mittheilungen gemacht; wir schließen

an dieselben die Notiz an, daß diese Methode während der Jahre 1869 und 1870 in London in größerem Maaßstab zur Anwendung gekommen ist, nachdem einige vorläufige Versuche in Liverpool und anderen Städten sehr gute Resultate ergeben hatten. Es wurden dabei durch tägliche Verwendung von 30 Ctrn. Chloride, welche 25 Thlr. kosteten, zehn einspännige, von je einem Arbeiter bediente Wasserkarren erspart, deren tägliche Kosten sich auf 30 Thlr. stellten, sowie das von diesen zu liefernde Wasser, nämlich 87,500 Gallons à 4,5 Liter, die in London 24⅓ Thaler kosten, so daß die gesammte tägliche Ersparniß 29⅓ Thlr. betrug. Als ein weiterer Vortheil wird hervorgehoben, daß das Chlorcalcium auf das kohlensaure Ammoniak, welches aus dem faulenden Pferdemist entsteht, zersetzend einwirke. Um überhaupt dem gesundheitsschädlichen Einflusse solcher faulender organischer Stoffe, die sich auf den Straßen ansammeln, entgegenzuwirken, hat man in mehreren englischen Städten Carbolsäure und andere Desinfectionsmittel in Anwendung gebracht: in neuester Zeit glaubt man ein besonderes entsprechendes Mittel für diesen Zweck in dem von Prof. Gamgee hierfür vorgeschlagenen wasserhaltigen Aluminiumchlorid (sogen. Chloralaun) gefunden zu haben, das außerdem auch nur ⅓ so viel kostet wie Carbolsäure. Dieser Körper soll nun nach einem Vorschlag von W. J. Cooper auch den zur Straßenbesprengung benutzten Chloriden zugesetzt werden. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 47.)

Gewinnung und Verbrauch von Salz in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.

Der Oberinspector der Onondaga Salt Springs hat im Anfange dieses Jahres seinen Bericht an die Legislatur abgestattet, welcher manche interessante Daten enthält.

Der Staat selbst besorgt die Bohrung der Quellen, pumpt und vertheilt die Soole, beaufsichtigt und wägt die dargestellten Artikel, und das Alles gegen eine Abgabe von einem Cent für den Bushel. Das Salzwasser am Ohio, Kanawha und im Saginaw-Thale kostet nur die Bohrung der Quellen, Pumpung und Zutheilung, so daß, falls der Zufluß nicht abnimmt, der Preis nicht allzu hoch steigen kann. Wie der Verfasser mittheilt, beläuft sich die Production jährlich, wenn verlangt wird, im Staate New-York auf 12 Millionen, in Ohio auf 25 Mill., in Virginien auf 50 Mill. und in Michigan auf 100 Millionen Bushels. So zu sagen unbegrenzt ist dieselbe in Louisiana, Kansas, Nebraska, Idaho und Texas. Es gibt Salzquellen überhaupt in New-York, Pennsylvanien, Ohio, Michigan, Illinois, Indiana, West-Virginien, Virginia, Kansas, Nebraska, California, Louisiana, Oregon, Texas, New Mexico und Arizona. Steinsalz liefern Louisiana, Texas, New-Mexico, California, Virginien, Montana, Arizona' Idaho.

Nach den neuesten statistischen Ermittelungen beträgt der jährliche Verbrauch des Salzes in den Vereinigten Staaten im Durchschnitt an 30 Pfund für den Kopf. Es würden demnach New-York, Ohio, Michigan und West-Virginien, wenn man ihre größten Leistungen annimmt, jährlich so viel Salz erzeugen können, als für den Verbrauch einer Bevölkerung von mehr als 350 Millionen Seelen, d. i. des Achtfachen der jetzigen Einwohnerschaft der Union, ausreichen würde. (Berggeist, 1870, Nr. 81.)

Steinsalzbohrungen in Preußen.

Seitdem die mächtigen Salzlager zu Staßfurt in der Provinz Sachsen das rasche Emporblühen einer großartigen Industrie in der dortigen Gegend veranlaßten, hat man im preußischen Staate einige weitere wichtige Erbohrungen von Steinsalz gemacht.

Auf Vorschlag von Berghauptmann Huyssen wurde am 15. März 1867 bei Sperenberg, etwa 6 Meilen südlich von Berlin, ein Bohrloch angesetzt. Mit demselben erreichte man nach Durchbohrung von Gyps und Anhydrit, am 18. October desselben Jahres bei 280 Fuß Tiefe ein Steinsalzlager. Ende Juli 1870 hatte das Bohrloch eine Tiefe von 3242 Fuß und ist bis dahin ununterbrochen in Steinsalz betrieben worden, so daß eine Mächtigkeit des Steinsalzlagers von 2962 Fuß nachge-

wiesen ist. In einer Entfernung von etwa 330 Lachtern vom ersten Bohrloche wurde ein zweites Bohrloch angesetzt und am 17. August 1870 Steinsalz 369 Fuß tief getroffen. Es geht hieraus hervor, daß das Sperenberger Lager, welches die Verticalmächtigkeit der bis jetzt bekannten Steinsalzlager weit übertrifft, auch in horizontaler Richtung eine bedeutende Ausdehnung besitzt.

Ferner wurde bei Segeberg im Holsteinischen Steinsalz nachgewiesen. Das dort betriebene Bohrloch erreichte eine Tiefe von 490 Fuß, bei welcher es bereits 24 Fuß tief in Steinsalz anstand. Da man an dem weiteren Niederbringen durch einen Bruch des Bohrwerkzeuges gehindert war, so setzte man im Mai vorigen Jahres eine halbe Stunde östlich von Segeberg bei dem Dorfe Stipsdorf ein zweites Bohrloch an. In demselben ist am 3. Mai 1870 in einer Tiefe von 310 Fuß ein Steinsalzlager, welches aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem bei Segeberg im Zusammenhang steht, aufgefunden worden. Ende Mai hatte dieses Bohrloch eine Tiefe von 333 Fuß 10 Zoll erreicht und stand noch im Steinsalz an. Die aus demselben zu Tage geförderten Steinsalzbrocken zeigten sich von vorzüglicher Reinheit. (Nach dem k. preuß. Staatsanzeiger.)

Das Vorkommen von Diamanten in Californien.

In der Chemical News (Novemberheft 1869) erschien eine Mittheilung des Prof. Wöhler in Göttingen darüber, daß er in dem natürlichen Platin von Oregon Diamanten gefunden habe. Nachdem er Gold, Platin, Chromeisenerz, Kieselsäure, Ruthenium u. s. w. nach den üblichen Verfahrungsarten ausgezogen hatte, entdeckte er bei der mikroskopischen Untersuchung des Rückstandes farblose, durchsichtige Körner, von denen er wegen ihrer Unangreifbarkeit durch die chemischen Mittel annahm, daß sie Diamant seyen. Diese Vermuthung bestätigte er dadurch, daß er die Verbrennung im Sauerstoffgas vornahm und mittelst des erzeugten Gases in einer Barytlösung einen Niederschlag kohlensaurer Baryterde darstellte. Der Sand stammte vom unteren Trinity in der Nähe seiner Vereinigung mit dem Klamath.

Diamanten sind bereits an mehreren Stellen in Californien gefunden, und man erwartet weitere Ausbeute davon. Wie übrigens H. G. Hanes der San Francisco Microscopical Society angezeigt hat, war ihm das Vorkommen der farblosen Körner im Platinsande schon länger bekannt, ohne daß er jedoch deren wahre Natur ermittelte.

Das Platin findet sich mit Iridium und den verwandten Metallen in reichlicher Menge in Trinity County. So enthält das Gold aus dem Hay Fork, einem beträchtlichen Strom dieses County, größere oder geringere Mengen der Platinmetalle, so daß sogar die Händler 2 Dollars auf die Unze Goldstaub vom Preise abzuziehen pflegen. Am North Fork des Trinity River erscheint das Platin zwar in geringerer Menge aber in größeren Stücken. Merkwürdig ist, daß das Platin zwar in den Betten und an den Rändern der Flüsse auftritt, dagegen schon in etwa ½ Mile Abstand, wo die sogenannten Hill Claims angelegt sind, fehlt.

Das Platin ist in dem Sande des unteren Trinity so häufig, daß die Wäscher es nur mit der größten Mühe aus dem Golde fern zu halten vermögen. Seine Theilchen sind so fein, daß man kaum im Stande ist, dieselben von dem schweren Sande, welcher das Gold begleitet, zu unterscheiden. Man hat noch nicht versucht, das Platin für sich allein zu gewinnen und an den Markt zu bringen.

Zu Volcano in Amador County hat man ebenfalls Diamanten entdeckt, und zwar in einer eigenthümlichen, vulcanischen Formation, welche Prof. Whitney beschreibt als vulcanische Aschen und Bimsstein, die durch Wasser geschichtet und cementirt seyen.

Es gewinnt demnach das Ansehen, als wenn man — da auch eine Anzahl anderer Counties bereits Platin geliefert haben — mit einiger Aussicht auf Erfolg in allen Goldwäschereien Californiens, soweit sie in Flußbetten angelegt sind, nach Diamanten suchen dürfe. (Berggeist, 1870, Nr. 81.)

Rother und violetter Fuchsinfirniß zum Zeugdruck.

Um einen rosenrothen Firniß darzustellen, trug Armand Müller nach einer Mittheilung im „chemischen Centralblatt" in eine weingeistige Schellacklösung eine ganz geringe Menge Fuchsin, ebenfalls in Weingeist gelöst, ein; dann wurde bis zum Sieden auf einem Dampfbade erhitzt. Nach einiger Zeit fing die Lösung an aus Rosa in dunkel Amaranth, Rothviolett, Violettblaustich und zuletzt in Blau mit schwachem Violettstich überzugehen. Durch diese Farbenveränderung aufmerksam gemacht, stellte Müller eine etwas eingehendere Untersuchung an, deren Resultate folgende sind:

Es wurden 2 Grm. Fuchsin, röthlich, und 15 Grm. ungebleichter Schellack mit 100 Kubikcentimeter Weingeist von 95 Proc. Tralles übergossen und auf dem Dampfbade erwärmt. Die erste Veränderung in der Nüance zeigte sich nach circa 20 Secunden bei einer Temperatur von 31° Cels.: Fuchsin mit schwachem Violettstich; dann nach 1½ Minuten Temperatur 35° Cels.: Lila; nach $2^1/_{60}$ Minuten, Temperatur 42° C.: Violettröthlich; nach 3 Minuten, Temperatur 53° C.: rein Violett; nach 4½ Minuten, Temperatur 61° C.: Violettblaustich; nach 5 Minuten, Siedepunkt: Blau, starker Violettstich; nach 6⅓ Minuten, Siedepunkt: Blau, schwacher Violettstich.

Bei Versuchen mit gebleichtem Schellack traten, soviel man sehen konnte, die Uebergänge immer etwas früher ein. Mit 15 Grm. Schellack konnten bis 7 Grm. Fuchsin in Violett übergeführt werden. Der dickflüssige Firniß wurde mit viel Weingeist aufgelöst und die Solution, trotz ihrem Schellackgehalt, zu einer Druckfarbe auf Baumwolltuch benutzt, nach einer einfachen Methode, die Müller jedoch verschweigt, fixirt und die Zeuge hierauf gewaschen.

Die Farbe ist durchaus waschächt gegen kochendes Wasser, heiße Soda- und Seifenlösung, und wenig empfindlich gegen das Licht. Alle Zwischennüancen von Fuchsinroth bis Violettblau können permanent auf Baumwolle (natürlich auch auf Seide und Wolle) befestigt werden. Die Versuche von Labouret mit Harz- und Gummilacklösungen und die von Schäfer und Gros-Renaud (mit Gummilacklösung: Bleu de Mulhouse) haben mit Müller's Versuchen nichts Aehnliches, da nicht dieselben Stoffe angewendet und auch nicht dieselben Nüancen erzielt wurden.

Diese Methode bietet große Vortheile, da sie einfach ist und bis jetzt kein Violett so billig zu stehen kommt. Was die Ausbeute an Violett anbetrifft, so ist sie ziemlich bedeutend, doch sind noch keine eingehenderen Untersuchungen darüber angestellt.

Waschlauge für gefärbte Zeuge.

Als Waschlauge für gefärbte Zeuge empfiehlt Dr. G. A. Gräfe eine Waschlauge, welche aus der amerikanischen Seifenrinde oder Quillaja-Rinde und Carraghenmoos hergestellt wird. Es werden nämlich 1 Pfd. Quillaja-Rinde und ¼ Pfd. Carraghenmoos jedes für sich mit 10 Pfd. Wasser tüchtig gekocht, die abgekochten Flüssigkeiten werden durchgeseiht und geben nun die Waschlauge. Nach dem Behandeln mit dieser Waschflüssigkeit werden die Zeuge in reinem Wasser gespült. Erfahrungsmäßig leistet diese Lauge vortreffliche Dienste, ohne nur im Geringsten der Farbe zu schaden. Es dürfte dieselbe wohl auch statt Soda und Seife zum Entfetten der wollenen Garne vor dem Färben mit Erfolg anzuwenden seyn; der Vortheil ist aber nicht in der Billigkeit zu suchen, vielmehr darin, daß die mit Soda oder Seife gekochten Garne bei nicht gehörigem Spülen alkalische Bestandtheile zurückbehalten, wodurch beim Ausfärben leicht Flecke entstehen. (Deutsche Industriezeitung.)

Ueber die Reinigung des Chloralhydrats; von F. A. Flückiger.

Durch Umschmelzen und Destilliren des Chloralhydrates lassen sich die letzten Spuren von Verunreinigungen desselben nicht leicht entfernen, und man erhält so immer nur ein unansehnliches Präparat. Das Umkrystallisiren führt allein zum Ziele. Wasser, Weingeist und Aether eignen sich dazu nicht gut, weil in ihnen das

Chloralhydrat zu leicht löslich ist. Besser geeignet sind Chloroform und Benzol, noch besser Terpenthinöl, welches die schönsten Tafeln und Blätter liefert, wenn 1 Th. Chloralhydrat in ungefähr 5 bis 6 Th. Terpenthinöl bei 30 bis 40° C. gelöst wird, und die Flüssigkeit langsam erkaltet. Auch Petroleumäther löst bei gelindem Erwärmen viel Chloralhydrat und läßt es bei geringer Temperaturerniedrigung wieder auskrystallisiren, zu rasch jedoch, um das Auftreten ansehnlicher Krystalle zu gestatten. Das vorzüglichste Lösungsmittel ist Schwefelkohlenstoff. Bei 15 bis 18° C. erfordert 1 Th. Chloralhydrat 45 Th. Schwefelkohlenstoff; aber bei Temperaturen welche noch unter dem Siedepunkt des Schwefelkohlenstoffes liegen, genügen 4 bis 5 Theile. Läßt man langsam erkalten, so erhält man die schönsten, bisweilen zollangen Prismen, welche an der Luft rasch den letzten Rest von anhängendem Lösungsmittel verlieren. Diese Krystalle beginnen bei 49° C. zu schmelzen, in größerer Menge erst bei 53°. Nicht gut krystallisirte Proben von Chloralhydrat schmelzen bei niederer Temperatur. Den Siedepunkt (Thermometerfaden ganz in Dampf gehüllt) fand der Verf. bei 97,5°. Der Verf. empfiehlt, für die medicinische Anwendung nur das ganz reine, gut krystallisirte Präparat zuzulassen. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXXIII S. 200.)

Anwendung von Jod bei der Chloralbereitung; von F. Springmühl, Assistent im chemischen Laboratorium der Universität zu Breslau.

Bei dem in der letzten Zeit so bedeutend gesteigerten Bedarf an Chloralhydrat dürfte es vielleicht von Interesse seyn, die langwierige Darstellung desselben zu beschleunigen. Es gelang mir dieß durch die Anwendung von Jod. Ebenso, wie der Jodzusatz beim Chloriren aromatischer Verbindungen wirkt, wirkt er auch beim Chloriren des Alkohols. Auf $\frac{1}{2}$ Pfd. absoluten Alkohol wendete ich 0,5 Grm. Jod an. Der durch den Jodzusatz braun gefärbte Alkohol entfärbte sich schnell beim Einleiten des Chlors, welches zur Absorption des mitgerissenen Chlorwasserstoffes durch Wasser und zur Entfernung des Wassers durch concentrirte Schwefelsäure und über Chlorcalcium geleitet wurde. Er erhitzte sich anfangs, wie immer, und mußte abgekühlt werden; später jedoch wurde er bis zum Sieden erhitzt. Nachdem 12 Stunden bei vollem Tageslichte Chlor durch zwei bis auf den Boden der 250 Grm. Alkohol enthaltenden tiefen tubulirten Retorte reichende Röhren eingeleitet war, entwich kein Chlorwasserstoff mehr, und das Chlor ging selbst beim Erhitzen der Flüssigkeit unabsorbirt durch. Die erhaltene chlorirte Masse, welche neben Chloral verschiedene, mehr oder minder flüchtige Verbindungen enthielt, versetzte ich mit Aetzkalk zur Entfernung freier Säure, filtrirte noch warm und destillirte. Bei 72° C. ging das durch den Proceß gebildete Jodäthyl über, darauf bei 110 bis 115° Chloral, welches gesondert aufgefangen, dann zur Entwässerung mit concentrirter reiner Schwefelsäure gemischt, nochmals destillirt und nach vollständiger Abkühlung zur Krystallisation sublimirt wurde. Das erhaltene Chloralhydrat enthielt kein Jod mehr und war, soweit die Untersuchung ergab, vollkommen rein. Die Ausbeute an reinem Chloralhydrat betrug bei zwei Versuchen 90 bis 96 Procent des angewendeten absoluten Alkohols. (Polytechnisches Centralblatt, 1870 S. 1584.)

Ueber Aufbewahrung der Hefe; von Prof. Dr. Artus.

Wenn schon ein früherer Vorschlag von mir,[46] die ausgewaschene dicke noch feuchte Hefe mit gepulvertem Zucker, und zwar mit so viel zu vermischen, daß ein dicker Syrup entsteht, zur längeren Aufbewahrung vollkommen genügt, so wird doch oft bei dieser Art und Weise der Zubereitung zuweilen dadurch ein Mißgriff gethan, daß die Hefe, bevor sie mit Zucker vermischt wird, noch zu viel Wasser enthält, und dann nicht die gehörige Menge Zucker zugesetzt wird; so ereignet es sich oft, daß dann

---

[46] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCI S. 422.

die Masse bei wärmerer Jahreszeit in Gährung geräth. Diesem Umstande wird jedoch dadurch vorgebeugt, daß man die Hefe, statt mit Zucker, mit Glycerin vermischt.

Das Verfahren selbst besteht in Folgendem: Die betreffende Hefe, nachdem sie ausgewaschen und das Waschwasser in soweit entfernt worden ist, wird dieselbe dann mit reinem Glycerin, und zwar mit so viel angerührt, daß das Ganze eine dicke syrupartige Masse darstellt. Die auf diese Weise vorbereitete Hefe habe ich seit dem 20. November 1869 aufbewahrt und heute, den 2. April 1870, hat sich die Hefe noch als eine kräftige erwiesen, so daß ich hiermit Gelegenheit nehme, das Glycerin ebenfalls als ein vorzügliches Conservationsmittel der Hefe zu empfehlen. (Vierteljahresschrift für technische Chemie.)

Ueber die Resultate der Desinfection auf den Schlachtfeldern in Frankreich; Bericht von E. Junghans.

Im Monat October habe ich im Auftrage des Vorstandes der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin [17] die Umgegend von Metz bereist und bin auf den Schlachtfeldern von St. Privat, Amanvillers, Vernéville im größeren Maaße für Desinfection thätig gewesen. Die Mittel, welche für diesen Zweck zu Gebote standen, waren Chlorkalk, Manganlauge (saure Rückstände bei der Chlorgasentwickelung), Carbolsäure in größeren Mengen, Eisenvitriol und ein Desinfectionspulver, welches Carbolsäure und Eisenvitriol enthielt, in kleineren Mengen.

Bei den dortigen Massengräbern, zahlreich nahe beisammen gelegen, und oft 100 bis 200 Todte bergend, so wie an den vielen, fast überall nur eingescharrten Pferdecadavern, kam es darauf an, mit den gegebenen Mitteln sowohl eine sofortige Desinfection zu erreichen, als auch dieselbe auf längere Zeit wirksam zu machen. Es wurde zu diesem Zwecke auf den großen Grabhügeln, welche eine Erddecke von 1 — 3 Fuß zeigten, mittelst Chlorkalk und der sauren Manganlauge eine sofortige reichliche Chlorentwickelung dadurch eingeleitet, daß in eine Längsfurche, welche man einen Spatenstich tief auf dem Grabe zog, reichlich Manganlauge einfließen gelassen wurde; hierauf wurde Chlorkalk in größerer Menge, bis 100 Pfund, eingeschüttet, die Rinne mit Erde zugedeckt, der Hügel weiter mit Chlorkalk bestreut und Erde aufgeworfen, resp. der Hügel, da wo nöthig, erhöht. — In der That zeigte sich noch nach 10 bis 12 Tagen — so lange konnte die Beobachtung ausgedehnt werden, in der nächsten Umgebung und bis auf einige hundert Schritte von Orten wo mehrere so behandelte Gräber zusammenlagen, ein deutlicher Chlorgeruch. Namentlich trat der Geruch nach stärkerem Regen, der die Chemikalien in Lösung zusammenführte, merklich hervor.

Es wurde auch die Desinfectionskraft der Manganlauge für sich allein bestätigt gefunden. — Einige Pferdecadaver, welche wie alle, in der Verwesung schon weiter fortgeschritten waren, als die Menschenleichen, auf die wir stießen, — und welche großen Gestank entwickelten, — waren mit Manganlauge reichlich besprengt worden, ohne daß an diesem Tage Chlorkalk aufgestreut werden konnte. Nach einigen Tagen, als wieder an dieser Stelle gearbeitet wurde, war jeder Gestank verschwunden. — Es sey erwähnt, daß die Manganlauge unverdünnt, so wie sie aus Mannheim von dem Verein chemischer Fabriken erhalten war, angewendet wurde.

Die Carbolsäure, eine bessere rohe Säure des Handels, mit angeblich 60 Proc. reiner Säure, wurde bei den Pferdecadavern verwendet; soweit die Vorräthe reichten, in Verbindung mit Eisenvitriol oder Desinfectionspulver. — Es wurden die Cadaver, die meistens zum Theil bloßlagen, alle jedoch nur über der Erde verscharrt waren, möglichst direct mit Carbolsäure besprengt, Eisenvitriol oder Desinfectionspulver aufgegeben und Erde aufgeworfen. — Allerdings konnte durch die Carbol-

---

[17] Die vom Vorstande dieser Gesellschaft veröffentlichte „Anleitung zur Desinfection der Schlachtfelder und der Lazarethe" wurde im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 350 mitgetheilt.

säure, ein wie geschätztes Mittel, Fäulniß zu verhindern, sie auch ist, keine augenblickliche Desinfection erzielt werden; am meisten noch da, wo zugleich Eisenvitriol mitangewendet wurde. War indessen schließlich der Gestank durch Aufstreuen von Chlorkalk einmal beseitigt, so konnte auch hier ein erneuertes Auftreten desselben nicht bemerkt werden. — Dieß wurde namentlich an einer größeren Anzahl von Cadavern beobachtet, welche in einem Stalle der ausgebrannten Meierei „Champenois" bei Vernéville lagen, und die nicht mit Erde bedeckt werden konnten. — Es war die Anwendung der Carbolsäure als mumificirendes Mittel bei diesen großen Fleischmassen, welche wahrscheinlich auch jetzt noch nicht besser vergraben sind, immerhin nützlich.

Aus diesen an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen und Erfahrungen glaube ich entnehmen zu dürfen, daß es gerathen ist, so frühzeitig wie möglich die Erddecke der Gräber stark mit Salzlösungen zu tränken, welche die Fähigkeit haben, Gase zu binden resp. zu zersetzen. — Eisenvitriol- und Manganlösung haben den Vortheil, daß sie bei bekannter großer Wirksamkeit sehr billig zu beschaffen wären. Sind schon Miasmen aufgetreten, so wird die gleichzeitige Anwendung von Chlorkalk das bequemste Mittel zur Zerstörung derselben seyn.

Brom, ebenso energisch wirksam als Chlor, ist bei Desinfection von stinkenden Gewässern schon mit Vortheil angewendet worden. Auf den Gräbern der Schlachtfelder ist es wohl zu flüchtig, auch unbequem bei der Anwendung.

Pferdecadaver, welche leider stets am schlechtesten verscharrt werden, müßten sofort in passender Weise mit Carbolsäure imprägnirt werden. Es würde genügen, wenn man die Säure in die Ohren und in die Bauchhöhle und äußerlich davon aufsprengte.

Ein sorgfältiges Begraben jedoch, ohne zu große Aufhäufung von Cadavern an einem Orte, selbst mit Aufbieten großer Arbeitskräfte, und wenn es viel Zeit erforderte, wäre unbestritten das sicherste Mittel, späteren Calamitäten vorzubeugen.

Es ist schon Vieles officiell und nicht officiell, aus humanen und egoistischen Gründen für den Krieg ermöglicht worden, — auch das genügende Beerdigen der Todten ist zu ermöglichen! (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 17.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXI.

Selbststellende Feld-Windmühle nebst Schöpfapparat; von H. Haedicke, Marine-Ingenieur in Kiel.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Diese Feld-Windmühle hat den Zweck, auf eine leichte Weise die Kraft des Windes zu untergeordneten Zwecken bei geringen Arbeitsanforderungen auszunutzen. Sie muß aus diesem Grunde leicht transportabel, leicht und einfach ausführbar, möglichst billig und besonders selbststellend seyn, damit sie keine weitere Behandlung als etwa die eines zeitweisen Schmierens erfordert.

Ein an einem geeigneten Punkte eingegrabener Pfahl enthält einen langen eisernen Zapfen a, Figur 7, auf welchem ein conisches Rad b mit einer langen Nabe läuft. Die obere Hälfte dieser Nabe ist auf einen geringeren Durchmesser abgedreht und dient zur Aufnahme eines Ringes c, welcher nach rechts in die Flügelwelle d, nach links in den Arm e mit dem das Gewicht der Flügel ꝛc. ausgleichenden verstellbaren Gegengewicht f ausläuft.

Die Welle d trägt ein kleines conisches Rad g, welches in das erstgenannte (b) eingreift und mit einem im Theilkreise liegenden Ringansatz auf einem diesem entsprechenden des Rades b ruht. Das Rad g enthält die Naben h zur Aufnahme der eisernen Flügelarme, an welchen sich die aus dünnem Eisenblech gefertigten (ebenen) Flügel befinden. Die schräge Lage dieser Flügel ist durch die Zugstangen i von dem Ende der Flügelarme aus gesichert, und diese sind wieder durch die Streben k in Verbindung mit dem Zugorgan l gegen den Druck des Windes abgesteift.

Eine durch den Wind bewirkte Drehung der Flügel wird sich, wenn die Achse derselben auf irgend eine Weise an der Drehung um den Zapfen a (oder die Nabe des Rades b) verhindert wird, auf das conische Rad b fortpflanzen. Die Nabe dieses Rades enthält in ihrem oberen Ende einen Zapfen der Säule m festgekeilt, dessen Kopf gegen den des Zapfens a liegt, welcher also das ganze System trägt.

Die Säule m, in ihrer Lage durch den Halsring n und die Stange o gehalten, trägt eine Kurbel p, welche die Arbeit fortzupflanzen bestimmt ist.

Der in der gezeichneten Stellung vielleicht von Rechts kommend gedachte Wind wird zunächst die Flügel in der Weise drehen, daß die oberen Theile sich in die Zeichenebene hinein bewegen. Es wird also das conische Rad g auf dem dazu gehörigen Rade b rollen, mithin das ganze Flügelsystem sich nach Links (hinten herum) drehen. Es wird dieß so lange thun, bis die immer mehr und mehr verkehrt werdende Flügelstellung eine entgegengesetzte Drehung verursacht. Es beginnt nun folgendes Spiel:

Ist der Wind stark, der Widerstand der zu leistenden Arbeit gering genug, daß das Rad b in dem Sinne nachgeben kann, daß der Flügelkörper auf der dem Winde abgewendeten Seite bleibt, so wird der Zweck erreicht seyn und die Mühle eine bestimmte Arbeit leisten.

Bei schwachem Winde oder großem Widerstande wird sich der Flügelkörper seitlich einstellen und hin- und herspielen, ohne einen fremden Widerstand zu überwinden im Stande zu seyn. — Durch entsprechende Wahl der Räder b und d wird sich dieses in brauchbare Grenzen einzwängen lassen.

Die auf derselben Zeichnung (Fig. 7) durch diese Mühle getrieben gedachte Schöpfvorrichtung wirkt auf folgende Weise:

Zwei Lattenpaare α und β, durch einen (hier mit der Mühle in Verbindung stehenden) Winkelhebel wechselseitig auf und nieder bewegt und in den losen Führungen γ gehalten, tragen in gleichen Entfernungen vermittelst horizontaler Achsen die um diese drehbaren Schalen δ. Dieselben haben in der Horizontal-Projection einen rechteck-, in der Vertical-Projection einen trapezförmigen Querschnitt.

Die unterste Schale δ_1 hat ein sich leicht nach innen öffnendes Bodenventil, so daß es beim Einsenken in das zu schöpfende Wasser einen möglichst geringen Widerstand bietet.

Geht nunmehr die durch das Eintauchen gefüllte Schale δ_1 (mit den zu ihrem System gehörenden zugleich) in die Höhe, so senkt sich die Schale δ_7 herab und legt sich mit dem Ende des Hubes auf den Knaggen 7. Kurz vorher hat die Schale δ_1 den Knaggen I erreicht, ist durch denselben schief gestellt worden — ähnlich wie die punktirt gezeichneten Schalen δ_3' und δ_5' — und gießt so ihren Inhalt in die Schale δ_7.

Geht nunmehr wieder das linke System herauf, das rechte hinab, so füllt sich u. A. abermals die Schale δ_1, aber zu gleicher Zeit legt sich die Schale δ_2 gegen den Knaggen 2, die Schale δ_7 erreicht den Knaggen 7

und übergibt, durch denselben umgekippt, ihren Inhalt der Schale δ_2. Im weiteren Verlauf übergibt δ_2 das Wasser an δ_6, diese an δ_3 u. s. f., bis δ_4 den Inhalt in die Rinne ε ausgießt.

So wird bei jeder Umdrehung der Kurbel p eine Schale Wasser in die Rinne gebracht werden. Die größere oder geringere Arbeit dieser Schöpfvorrichtung läßt sich sehr leicht an der Schale δ_1 reguliren. Schneidet man einen Rand derselben an einer Stelle so niedrig aus, daß nur eine bestimmte Wassermenge darin gehalten werden kann, so wird dadurch die Schöpffähigkeit im Ganzen reducirt. Leicht verstellbar und der Mittelkraft des Flügelapparates anzupassen ist dieß durch einen kleinen Schieber zu erreichen, welcher seitlich an der Schale δ_1 angebracht die Capacität derselben bestimmt.

Wenn auch von einer theoretisch vortheilhaften Arbeit dieser Vorrichtung nicht die Rede seyn kann, da nur ein bestimmter Theil des Hubes zur Geltung kommt, und auch durch unvollkommenes Ausgießen der Schalen Verluste entstehen werden, so ist doch dieselbe so einfach, so leicht herzustellen und mit so wenig schädlichen Widerständen verbunden, daß sie für Entwässerungszwecke, Jauchenschöpfungen ꝛc. gerade wegen ihrer Einfachheit und Sicherheit gute Dienste leisten dürfte, und daher namentlich für die Landwirthschaft empfohlen werden kann.

XXII.

Rudiger's verbesserter Elevator.

Nach dem Scientific American, November 1870, S. 291.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die Verbesserung welche der Amerikaner Th. F. Rudiger (Lawrence City, Kansas) an den Hebewerken nach Art der Paternosterwerke, den sogen. Elevatoren angebracht hat, besteht darin, daß um die vollständige Abführung des gehobenen Gutes — Mahlgut, Getreidekörner ꝛc. — zu sichern, an der Mündung des Abflußrohres in den Elevatorhut ein schwingendes Abführbret angeordnet wird, in der Art daß dieses von einem an der Achse der oberen Scheibenwelle festsitzenden Kamm bei Seite gerückt wird, damit das bereits entleerte Elevatorkästchen vorbeigehen kann.

Die bezügliche Anordnung ist in Figur 18 dargestellt und das Abführbret mit A bezeichnet. Am unteren Ende bei B drehbar gelagert, greift der am oberen Ende des Bretes A befindliche Zapfen in die kreis-

förmige Führungsnuth D und in den Schlitz des gebogenen Armes F ein. Dieser Arm F ist bei G drehbar befestigt und weicht zufolge der Wirkung des Kammes H an der Scheibenwelle I aus, sowie der Becher K sich entleert und die absteigende Bewegung antritt, somit an dem Abführungsbret A vorbeipassiren muß.

Wird der Arm F durch den Kamm H in die punktirt angedeutete Lage gebracht, so nimmt auch das Bret A seine äußerste ebenfalls punktirt gezeichnete Stellung ein, bei welcher dem Absteigen des Kästchens gar kein Hinderniß in den Weg gelegt ist. Der ganze Mechanismus fällt wegen der eigenen Schwere in die ursprüngliche Lage zurück, sobald der Kamm H den Arm F verläßt.

Der Abstand der einzelnen Elevatorbecher muß selbstverständlich derart gewählt seyn, daß je einer derselben nach einer vollkommenen Umdrehung der oberen Scheibe an dem Abführbret A vorbeigeht.

Sollen daher mehrere Becher bei einer Scheibenumdrehung passiren können, so müssen dem entsprechend mehrere Kämme oder auch nur ein, aber geeignet geformter Kamm auf den Arm F zur Wirkung gebracht werden.

Rudiger hat einen solchen Elevator mit dem besten Erfolg in einer Kohlengrube in Thätigkeit gesetzt.

XXIII.

Hydraulische Eimerschöpfmaschine.

Nach dem Engineer, September 1870, S. 209 und Engineering, September 1870, S. 251.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die durch die Firma Sir W. G. Armstrong und Comp. in Elswick ausgeführte, durch Percy Westmacott in der Versammlung der British Association zu Liverpool mitgetheilte Eimerschöpfmaschine wurde zum Ausschöpfen des Wassers aus den Herculaneum Graving Docks in Liverpool in Anwendung gebracht und man entschloß sich zu deren Aufstellung, da das zu hebende Wasser meist verunreinigt, ferner aber zum Oeffnen und Schließen der Thore, zum Betriebe der Krahne ꝛc. eine hydraulische Maschine bestellt war. Zugleich sollten alle Ventile, Sauggitter u. dgl. bei der Schöpfmaschine vermieden und alle arbeitenden Theile derselben leicht zugänglich gemacht werden.

In der Ansicht dieser Schöpfmaschine, Figur 12, ist der schaufelähnlich geformte Eimer a an dem Ende der Kolbenstange b einer außerhalb des Schachtes aufgestellten Maschine c befestigt und kann durch selbstthätige Vorrichtungen in der entsprechenden Tiefe gedreht, festgestellt, dann aufwärts gehoben und endlich in eine Abführrinne entleert werden.

Der aus Schmiedeeisen hergestellte Eimer a faßt 14½ Tonnen Wasser und ist um eine in dem Rahmen d liegende Achse drehbar gelagert; der Rahmen selbst bewegt sich innerhalb der Führungsbalken e, e. Der leere Eimer ist nahezu im Gleichgewicht aufgehängt; ist derselbe jedoch mit Wasser gefüllt, so hat die rechte Seite Uebergewicht.

An der Drehachse des Eimers ist zu beiden Seiten je eine Platte f mit zwei Einschnitten angebracht, in welche Klinken g einfallen, um den Eimer beim Schöpfen und Aufsteigen in einer bestimmten Stellung zu erhalten.

Das Auslösen der Klinken g erfolgt beim Eintauchen des Eimers in Wasser durch den Schwimmer h, welcher beim Beginn des Aufsteigens durch sein Gewicht die Einrückung wieder veranlaßt. Ebenso wird der Eimer durch Anstoßdaumen an der Schachtwand behufs Ausgießens des gehobenen Wassers freigemacht.

Damit die Füllung des Eimers mit Wasser schnell erfolgt, wird derselbe mit hölzernen Schwimmern in der Art versehen, daß er nach erfolgter Auslösung rasch umkippt. Mit Federn versehene Hemmketten sind beiderseits am Eimer angebracht, um das gehörige Einfallen der Klinken g zu sichern; außerdem ist zu gleichem Zwecke am Eimer eine Nase i, welche gegen die Anschläge k oder k_1 trifft und hierdurch die erforderliche Drehung des Eimers in jedem Falle erzielt. Durch Gegengewichte, welche längs dem Gleitrahmen e, e geführt werden, wird der Eimer mit allen Theilen ausbalancirt.

Da zwei verschiedene Ausflußniveaux p, p_1 vorhanden sind, so wurden die Ausrückvorrichtungen ebenfalls doppelt angeordnet und können dieselben durch Schnüre in und außer Thätigkeit gesetzt werden.

Zum Entleeren werden die Klinken g durch den Anschlag l oder l_1 in Wirkung auf den Ausrückhebel m zurückgezogen, worauf zwei am vorderen Eimerende angebrachte Rollen n gegen den schief stehenden Arm o oder o_1 anstoßen und den Eimer gegen den Ausfluß p respective p_1 neigen.

Die Steuerungsventile für den Kolben sind nicht abgebildet; sie sind seitlich angebracht und werden durch den Eimer mit Hülfe des Hebelwerkes q, der Steuerwelle r und der Stange U umgestellt. Diese Ventile sind entlastete Glockenventile und erfolgt deren Umsteuerung mit Hülfe

eines kleinen hydraulischen Cylinders, dessen Ventile durch Anschläge umgestellt werden. Um die Geschwindigkeit des Eimers gegen Ende seines Weges zu verzögern, ist ein gleichfalls von der Steuerwelle r aus stellbares Drosselventil, zu welchem die Stange D hinführt, angebracht. Zur Regulirung der Maximalgeschwindigkeit ist ein Ventil am Druckrohr der Maschine vorhanden.

Die Inbetriebsetzung der hydraulischen Maschine erfolgt durch ein gewöhnliches Absperrventil, wobei noch die Einrichtung getroffen ist, daß der Maschinenwärter den Eimer durch Drehung eines Hahnes an einem zum Cylinder gehenden schwachen Röhrchen unabhängig von der Steuerung auf und ab führen kann.

Alle wirksamen Theile liegen außer Wasser und sind daher frei zugänglich.

Der Minimalhub zum oberen Abfluß beträgt 7, das Maximum 23 Fuß und etwa 5 Fuß mehr für das Neigen des Eimers.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit des Eimers ist circa 3 Fuß pro Secunde. Die Füllung beansprucht etwa 5, das Ausleeren 15 Secunden, indem das Ausflußende des Eimers, des bereits vorhandenen Brunnenschachtes wegen, verengt werden mußte.

Der Wirkungsgrad der hydraulischen Eimerschöpfmaschine beträgt bei dem Minimalhub von 7 Fuß 0,4, dagegen bei 23 Fuß Hub 0,6; er ist daher im Vergleich mit anderen Schöpfvorrichtungen nicht ungünstig. Dabei sind alle Unzukömmlichkeiten, welche sonst bei unreinem Wasser durch das Verstopfen der Canäle, das Steckenbleiben der Ventile ꝛc. unvermeidlich sind, beseitigt.

XXIV.

Chameroy's Apparate zur Regulirung des Wasserzuflusses.

Nach dem Mechanics' Magazine, September 1870, S. 191.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Zur Erhaltung eines constanten Wasserausflusses bei Leitungen in Haushaltungen, Werkstätten ꝛc. mit veränderlichem Druck in der Hauptleitung, hat Chameroy in Paris die in Fig. 13 bis 17 abgebildeten Apparate construirt und in England sich patentiren lassen.

Ein Wasserstrahlregulator, welcher unabhängig von der Zuleitung functionirt, ist in Fig. 13 dargestellt. Darin bezeichnet A das Wasser-

reservoir des Consumenten, B die Zuflußröhre, C den verschlossenen Meßapparat, D den stellbaren Zuflußhahn, welcher je nach dem Wasserstand, resp. der Stellung des Schwimmers geöffnet oder geschlossen wird.

Der Abfluß aus dem Meßapparat C geschieht durch das biegsame Rohr J mit dem Metallmundstück L. Damit die Druckhöhe h d. i. der Unterschied der Wasserspiegel M und N constant bleibt, ist der Ausfluß L durch das Stängelchen I mit dem Schwimmer G in Verbindung gebracht.

Der zweite Apparat (Fig. 14) functionirt unter dem in der Leitung herrschenden Druck. Das Wasser tritt bei E in das gußeiserne, oben mit dem Deckel D verschlossene Gefäß, während es bei F weitergeleitet wird. Auf diesem Wege passirt es den Vertheiler C mit der rechteckigen Durchflußöffnung H, welcher wie ein Ventil an dem Metallscheibchen K des Diaphragmas J durch ein Stängelchen aufgehängt ist. L bezeichnet die Durchflußöffnung im Diaphragma.

Je nach dem Druck in der Hauptleitung wird das Diaphragma und gleichzeitig das Regulirungsventil C gehoben oder gesenkt und hiermit die Durchlaßöffnung H verschieden weit freigelegt, so daß ein regelmäßiger, gleichförmiger Wasserabfluß erreicht werden kann.

Dieser Apparat kann bei Ueberfällen für Mühlgräben u. dgl. in Anwendung kommen, für welche Zwecke indeß auch die modificirten, in Figur 15 bis 17 skizzirten Anordnungen bestimmt sind.

In Fig. 15 bezeichnet A den Damm zur Erhaltung des Oberwasserspiegels, B die Durchlaßöffnung für das Wasser zum Meß- oder Regulirungsapparat. Innerhalb der cylindrischen Meßkammer C befindet sich vertical auf und ab beweglich die kreisförmige Meßscheibe D, welche mit dem Regulirungskolben E in Verbindung gebracht ist. Tritt nun das Wasser bei C,C in den Apparat, so wird je nach dem herrschenden Druck die Scheibe D höher oder tiefer gestellt und hiermit werden die Eintrittsöffnungen C mehr oder weniger frei gelegt. Die ringförmige Austrittsöffnung des Wassers um die Scheibe D bleibt constant.

Nach einem ähnlichen Princip ist der Apparat in Figur 16 und 17 für Fontainen, Ableitungscanäle u. dgl. eingerichtet.

Das Wasser tritt bei A in den Apparat C und verläßt denselben bei B im Sinne der angezeigten Pfeile. Dem herrschenden Druck entsprechend nimmt die Meßscheibe D mit dem Regulirungsventil E verschiedene Stellungen ein und ermöglicht dadurch einen gleichförmigen Abfluß des Wassers aus dem Apparat.

XXV.

Baumann's Dampfpumpe.

Nach Engineering, October 1870, S. 276 und dem Mechanics' Magazine, October 1870, S. 257.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Alexander Baumann hat neuerdings eine Dampfpumpe mit selbstthätiger Steuerung construirt, welche wie die frühere (polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 303) von der Firma A. Wilson und Comp. in London gebaut wird.

Die Construction dieser Pumpe ist sehr einfach und sind bei derselben, wie aus den Abbildungen in Figur 1 bis 6 zu entnehmen, nur zwei bewegte Theile, nämlich der Dampfkolben H mit dem Pumpenkolben P in einem Stück, sowie das Kolbenventil oder der Steuerkolben F, durch welchen die Dampfvertheilung bewerkstelligt wird.

Der hohle Dampfkolben H setzt sich nach aufwärts rohrartig weiter und der Durchmesser dieses Rohraufsatzes ist größer als jener des Pumpenplungers P, somit die ringförmige, dem Dampfdruck ausgesetzte Kolbenfläche auf der oberen Seite geringer als auf der unteren.

Das Kolbenventil F von der in Fig. 1 gezeichneten Gestalt ist in einem kleinen Cylinder B eingeschlossen, welcher mit dem Hauptcylinder A aus einem Guß hergestellt ist, und beide communiciren vermittelst vier Canälen.

Drei dieser Canäle, der obere, mittlere und untere, sind in dem Schnitt, Fig. 1, deutlich ersichtlich, während der vierte Canal, der „schiefe," durch punktirte Linien angedeutet ist. Letzterer geht vom Dampfcylinder A, etwa von der Mitte desselben, zum unteren Ende des Steuercylinders B. In der Stellung welche die Theile in Figur 1 einnehmen, ist die Mündung des „schiefen" Canales in den Hauptcylinder durch den Kolben H verdeckt.

Was den Steuerkolben betrifft, so ist das obere Ende desselben schwächer im Durchmesser und geht durch eine Stopfbüchse des Steuercylinders. In diesen münden noch die Dampfleitungen I und K, und zwar die obere für die Zuführung, die untere für die Ableitung des Dampfes.

Nach dieser Vorausschickung soll die Wirkungsweise dieser Pumpe erklärt und zu diesem Behufe angenommen werden, daß der Dampfkolben

gerade seinen Aufgang vollendet habe, sowie daß der Steuerkolben am unteren Ende seines Weges angelangt sey.

Hierbei geht der Dampf aus dem Zuleitungsrohr um den oberen Theil des Kolbenventiles — wie schon erwähnt ist der Durchmesser daselbst geringer als die Cylinderbohrung —, gelangt durch den „oberen" Canal über den Hauptkolben H und schiebt denselben abwärts. Gleichzeitig steht der „mittlere" Canal, zufolge der Verengung des Kolbenventiles, in seinem mittleren Theil in Communication mit dem Ausblasrohr, weßhalb der unter dem Kolben H befindliche Dampf entweichen kann.

Sowie nun der abwärts gehende Kolben H die Mündung des „schiefen" Canales frei legt und Dampf durch denselben unter den Steuerkolben gelangt, wird derselbe zufolge des Ueberdruckes von unten gehoben und zwar in die Stellung der Fig. 1.

Der weitere Dampfzutritt zur Oberseite des Hauptcylinders ist hiermit abgeschlossen, während gleichzeitig diese und die Unterseite wegen der Verengung des Kolbenventiles communiciren (durch den „mittleren" und den „unteren" Canal), somit Dampf von oben unter den Kolben gelangt und diesen hebt, da die untere ringförmige Kolbenfläche größer ist als die obere.

Bevor der Aufgang jedoch vollendet ist, verdeckt der Kolben H die Oeffnung des „mittleren" Canales und schneidet damit die Verbindung der beiden Cylinderseiten ab, wobei oberhalb des Kolbens H nur so viel Dampf verbleibt als zur Bildung eines elastischen Buffers erforderlich ist.

Fast gleichzeitig überschreitet der Kolben die Mündung des „schiefen" Canales und wird hierdurch die Communication des Hauptcylinders mit dem unteren Ende des Steuercylinders wieder hergestellt, aus welchem der eingeschlossen gewesene Dampf nach dem Hauptcylinder expandirt.

In Folge dieser Druckverminderung auf die untere Ventilfläche, preßt der im oberen Theil des Steuercylinders befindliche Dampf das Kolbenventil herab und kehren nun die Theile in jene Stellung zurück, welche sie beim Beginn des betrachteten Pumpenspieles inne hatten.

Diese so sinnreich construirte Dampfpumpe besitzt den Vortheil, daß ihre Wirkung durch Undichtheiten wenig beeinträchtigt wird.

Wenn beispielsweise der Steuerkolben zwischen dem Dampfeinlaßrohr und dem „oberen" Canal zum Hauptcylinder undicht schließen sollte, so würde ein gewisses Dampfquantum während des Kolbenaufganges in den Cylinder gelangen und der Erfolg wäre, daß wenn der Kolben über die

Mündung des „mittleren" Canales gelangt ist, der Dampfbuffer mehr zusammengepreßt und der Aufgang etwas länger andauern würde als sonst; ein Theil des eingeschlossenen Dampfes würde zurück nach dem Einlaßrohr gedrängt, bis endlich der unter dem Kolben befindliche Dampf hinlänglich expandirt ist, um das Ventil behufs Umsteuerung sinken zu lassen.

Den gleichen Erfolg wird die Undichtheit zwischen Dampfeinströmung und der Eindrehung des Steuerkolbens während des Kolbenaufganges ausüben, während beim Niedergang etwas Dampf ohne Wirkung auf die Pumpe in das Auspuffrohr gelangt.

Dichtet das Kolbenventil im unteren Theil unvollständig, so beschlennigt ein geringer Dampfverlust den Niedergang des Ventiles und kürzt damit den Aufgang der Pumpe ab.

In den meisten Fällen werden sich die etwa eintretenden Undichtheiten gegenseitig ausgleichen, wenn aber nicht, so wird nur der Hub der Pumpe unbedeutend abgeändert.

Was die übrigen Details der Pumpe anlangt, so ist die Anordnung und die leichte Zugänglichkeit der Pumpenventile aus Figur 1 zu ersehen. Dieselben sind conisch, von Metall und mit metallenen Ventilsitzen, welche so ausgedreht werden, daß sie je zwei scharfe Kanten darbieten, auf welchen sich das Ventil dicht anlegt, wie dieß durch längere Erfahrung bestätigt ist.

Der Dampf = und der Steuercylinder sind (wie schon einmal erwähnt worden) aus einem Guß und oben und unten mit einem Deckel verschlossen.

Die Stopfbüchsenbrille des Steuerkolbens ist am oberen Ende so gestaltet, daß ein Kautschukring eingelegt werden kann, gegen welchen das Ventil anschlägt, während zu dem gleichen Zweck am unteren Ende des Steuerkolbens eine Kautschukplatte angebracht ist.

Die Stange E am Steuerkolben dient zum Bewegen desselben beim Ingangsetzen der Pumpe, sowie ferner für den Handbetrieb ein Druckhebel G am oberen aus dem Dampfcylinder hervorragenden Theile des Kolbens angesetzt werden kann, was bei Kesselspeisepumpen eine recht zweckmäßige Anordnung ist, um den Kessel auch zu füllen, wenn kein Dampf vorhanden ist.

Die ganze Pumpe nimmt sehr wenig Raum ein; bei einer Leistungsfähigkeit von 120 Gallons pro Stunde beträgt die Höhe 17, die Breite 7 und die Tiefe 9 englische Zoll. Der Pumpenplunger ist $1\frac{1}{8}$ Zoll stark und der Hub beträgt 2 Zoll. Der Dampfkolben hat $2\frac{1}{2}$ Zoll Durch-

messer und der obere Rohransatz $1^7/_8$ Zoll. Der Dampf — 35 Pfund Pressung in dem gewählten Fall — expandirte beim Kolbenaufgang auf das Doppelte.

XXVI.

Woodward-Dampfpumpe.

Nach dem Engineering and Mining Journal, October 1870, S. 257.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Woodward Steam Pump Manufacturing Company in New-York baut in neuerer Zeit direct wirkende Dampfpumpen ohne Kurbelmechanismus. Die Steuerung ist indeß so eingerichtet, daß selbst bei einem langsamen Gange der Pumpe die Dampf- und Wasserzuleitungscanäle plötzlich geöffnet und geschlossen werden, d. h. die momentane Umsteuerung der Maschine von der Geschwindigkeit der Kolben unabhängig ist.

Diese Pumpe ist in Fig. 9 perspectivisch dargestellt, in welcher rechts der Dampfcylinder mit dem Schieberkasten und links der Pumpencylinder mit einem ähnlich construirten Schieberkasten angeordnet sind. Die in der Abbildung ersichtlichen Ventilspindeln sind an entlasteten cylindrischen Schiebern befestigt, welche die Dampf- resp. Wasservertheilung bewerkstelligen.

Der Lagerständer F auf der Grundplatte trägt die Steuertheile. Der gleicharmige Hebel G, welcher durch den Steuerungsmechanismus am Ende eines jeden Hubes ruckförmig umgestellt wird, überträgt die Bewegung mittelst der Zugstangen K,K auf die Hebel L, welche auf dem äußeren Ende der Schieberachsen aufgekeilt sind und hierdurch wird die plötzliche Umsteuerung der Dampfmaschine sowohl als der Pumpe bedingt.

Die Achse des Hebels G geht durch den Lagerständer und trägt am anderen Ende einen nach abwärts gerichteten, parallel zu G gehenden Hebel, welcher jedoch in Figur 9 sowie in Figur 10, der Rücksicht des Obertheiles vom Lagerständer, nicht dargestellt ist. Dieser Hebel befindet sich unmittelbar unter dem Bügel D und ist durch den Arm C (Fig. 10) bedeckt.

Auf einem an dem Bügel D befestigten Zapfen sitzt sowohl der Arm C als der Hebel B lose. Das untere Ende von C trägt zwei

Zapfen D′ und E′, während im oberen Theil von C die Rolle B′ gelagert ist, gegen welche der Keil E durch eine Spiralfeder mit der Kautschukplatte R niedergedrückt wird.

Der Hebel B erhält von der Kolbenstange aus eine schwingende Bewegung, welche die beiden am oberen Ende angedeuteten Zapfen B′ und C′ mitmachen.

In der gezeichneten Stellung berührt der Zapfen A′ die Rolle B′ und führt letztere bei der Schwingung des Hebels B nach rechts, weßhalb der Keil E so lange aufwärts geschoben wird, bis die Rolle B′ etwas über ihre Mittelstellung gelangt, worauf durch die Federwirkung der Arm C um einen gewissen Winkel gedreht wird. Die Folge davon ist, daß der Zapfen E′ auf den nicht ersichtlichen Hebel einwirkt, denselben umstellt und durch den Hebel G die Umsteuerung vollzogen wird.

Die Steuertheile nehmen sodann die umgekehrte Stellung der Figur 10 ein, und das Spiel derselben beginnt nun im entgegengesetzten Sinne.

XXVII.

Frictionsschrauben-Bewegungsmechanismus von J. Robertson in Glasgow.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 261.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Civilingenieur G. Lauder berichtete in der Versammlung der British Association zu Liverpool über eine Schraubenbewegung welche von J. Robertson vor einiger Zeit erdacht worden ist, da dieselbe in gewissen Fällen eine zweckmäßig scheinende Anwendung gestattet.

Ein Kreiscylinder, welcher sich um die Achse AB frei verschieben und drehen läßt, ist mit einer doppelgängigen Schraubenspur versehen, Figur 2. C und D sind zwei unendliche dünne Scheiben, welche den Cylinder auf entgegengesetzten Seiten in den Punkten M resp. D berühren und deren Ebenen senkrecht zur Cylinderachse stehen. Bei der Drehung der Scheiben um deren festgedachte Achsen werden jene der Schraubenspur folgen und der Cylinder sowohl umgedreht als auch in der Längenrichtung verschoben, so daß jeder Punkt seiner Oberfläche eine Schraubenlinie beschreibt. Der Cylinder wird demnach durch die Rei-

bung zwischen der Oberfläche desselben sowie der Scheiben C und D ähnlich wie eine Schraubenspindel in einer festen Mutter sich bewegen.

Drehen sich die Scheiben mit dem Umfang = u' nun n'mal um, so beschreiben die Berührungspunkte zwischen Cylinder und Schieber eine Schraubenlinie von der Länge $n' \times u'$. Die Anzahl der abgerollten Schraubenumgänge gibt die der obigen Länge entsprechende Umdrehungszahl n für den Cylinder an.

Bezeichnet nun u den Cylinderumfang, α den Steigungswinkel der Schraubengänge, gleichzeitig den Winkel welchen die Achse des Cylinders mit jenem der Scheiben einschließt, so besteht die leicht nachweisbare Relation

$$n' u' = \frac{n u}{\cos \alpha} \text{ oder}$$

die Tourenzahl des Cylinders: $n = \frac{n' u'}{u} \cos \alpha$.

Die fortschreitende Bewegung des Cylinders s bei n Touren desselben ergibt sich eben so leicht:

$$s = n u \operatorname{tg} \alpha$$

und wenn für n u der Werth aus der ersten Gleichung substituirt wird, $s = n' u' \sin \alpha$ = Verschiebung des Cylinders.

Für die praktische Anwendung werden die Scheiben durch Rollen ersetzt, wie dieß auch in Figur 3 angedeutet ist.

Diese Anordnung empfiehlt nun Robertson zum Geraderichten von Wellen u. dgl. und um Stangen von beliebigem Querschnitt in dieser Art gerade zu richten, ist neuerdings die Anordnung getroffen worden, daß — wie in Figur 4 und 5 im Grundriß und in der Seitenansicht — drei hohle Scheiben A, B und C geeignet gelagert und bewegt werden und die beiden erstgenannten Scheiben die Stange an der einen Seite, die dritte Scheibe aber an der entgegengesetzten Seite berühren.

Näheres über die Einrichtung dieser Vorrichtung ist aus unserer Quelle nicht zu entnehmen.

XXVIII.

Hinterladungs-Revolver der russischen Marine.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 276.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Figur 8 bis 11 stellen einen neuerdings für die russische Marine adoptirten Revolver mit zugehöriger Patrone dar, dessen Construction dem größten Theile nach ohne Weiteres aus der Zeichnung ersichtlich ist, daher nur die Vorrichtung zum Beseitigen der Hülsen abgeschossener Patronen eine besondere Erläuterung erfordern dürfte. Es wird nämlich die Kammerwalze durch eine den hinteren Patronenrand in sich aufnehmende sogenannte falsche Verschlußplatte geschlossen, welche (wie aus Fig. 8 ersichtlich) durch Niederstoßen des Abzugsbügels mit der Kammerwalze nach vorn gestoßen werden kann und dabei durch eine im Schaftbeschlag liegende Rast soweit hinter der Walze festgehalten wird, daß dadurch die Patronenhülsen aus letzterer herausgezogen werden, und hiernach mit dem unteren vorstehenden Rande (Fig. 10 und 11) locker in der falschen Verschlußplatte sitzen bleibend, dann durch einen Schlag an die aufwärts gerichtete Waffe leicht zum Herausfallen aus jener Platte gebracht werden können, wodurch also die Anbringung eines besonderen Entladestockes unnöthig gemacht ist. — Die Lösung der Feder, welche den vorn im Scharnier gehenden Verschlußbügel für gewöhnlich im hinteren Schafttheile festhält, geschieht durch einen rechts jenes Bügels angebrachten Griff.

Die Patente sind Eigenthum der Lütticher Handwaffen-Factorey.

XXIX.

Einige Hülfsapparate für Tischlereien.

Mit Abbildungen auf Tab III.

In den Figuren 21 bis 23 sind einige Apparate für Tischlerwerkstätten dargestellt, welche theilweise noch nicht allgemein bekannt seyn dürften. Ihre Anwendung setzt die Benutzung gespannten Wasserdampfes, also eine Dampfkesselanlage voraus. Eine solche Anlage scheint übrigens für größere Tischlereien, welche mit allen Vortheilen ausgestattet seyn

sollen, die dem gegenwärtigen Standpunkte der Technik entsprechen, ein unentbehrliches Attribut zu werden. Nicht bloß zum Betriebe von Holzbearbeitungsmaschinen, welche einen beträchtlichen Theil der Handarbeit auf das Vortheilhafteste ersetzen, sondern mehr noch zur Heizung der Räume, in welchen sowohl die Vorrathshölzer, als auch die für specielle Verwendung geschnittenen und vorgerichteten Hölzer getrocknet werden sollen, ist der Wasserdampf von unschätzbarem Werthe und würde dessen ausgedehntere Anwendung in unserer Gegend zu genannten Zwecken sowohl den Producenten als den Consumenten sehr zu Gute kommen und die gerechten Klagen über das Verhalten so vieler Producte unserer Meubel- und Bau-Tischlerei nach und nach verstummen machen.

Es sey in Folgendem kurz die Behandlung des Holzes vor und während der Bearbeitung in einem Etablissement in Berlin beschrieben, in welchem Berichterstatter die oben angedeuteten Apparate in Verwendung sah. In einem Trockenraum wird das in Gebrauch zu nehmende Vorrathsholz luftig aufgeschichtet. Der Raum wird durch ein vielfach hin und her laufendes Dampfrohr auf einer Temperatur von circa 35° R. erhalten. In dem vorliegenden Falle wird hierzu der von der Dampfmaschine abziehende Dampf benutzt und nach Bedürfniß durch directe Zuleitung aus dem Dampfkessel unterstützt. Das Holz ist nach einem Aufenthalt von wenigen Tagen in dem entsprechend ventilirten Raume hinreichend trocken und es wird sorgfältig darauf geachtet, daß weder die Temperatur eine schädliche Höhe erreiche, noch das Holz zu lange liege. Dann wird es den verschiedenen Bestimmungen entsprechend zerschnitten und geformt, vor der Zusammenfügung aber längere Zeit in einem Raume von gemäßigter Temperatur aufgestellt, um die, seiner Structur entsprechende Bewegung zu vollenden, damit keine weitere spätere Deformation eintreten könne. — Nun folgt die Zusammenfügung und soweit dieselbe vermittelst Leimung zu geschehen hat, kommen die vorbenannten Apparate zur Verwendung.

Zunächst wird der Leim in einem Kessel (Fig. 23) durch gespannten Wasserdampf gekocht, welcher sich in dem Raume zwischen den aus der Zeichnung ersichtlichen doppelten Wandungen befindet, welcher Raum beliebig mit dem Dampfkessel in Communication gesetzt werden kann. Es wird hierdurch das Anbrennen des Leimes vollständig unmöglich gemacht. — Um sodann den einzelnen mit dem Leimen beschäftigten Arbeitergruppen fortwährend Leim von der nothwendigen Beschaffenheit an die Hand zu geben, ist je zwei Tischen ein gußeiserner Kasten von der in Fig. 22 dargestellten Form beigegeben, der mit Wasser gefüllt ist, und in welchem durch runde Oeffnungen in der Deckplatte Leimtöpfe einge-

setzt werden, die ihre Füllung aus dem vorbeschriebenen Kessel erhalten. Der Kasten läßt sich mit dem Dampfkessel in Verbindung setzen, so daß das die Leimtöpfe umgebende Wasser kochend erhalten werden kann.

Während diese Vorrichtungen auch in anderen gut eingerichteten Tischlereien gefunden werden, so war die Einrichtung der Tische selbst, auf welchen das Leimen vorgenommen wird, dem Berichterstatter ganz neu. Sie bestehen, bei einer Länge von 12 Fuß und einer Breite von 3 Fuß, aus zwei $^5/_8$ Zoll starken Eisenblechplatten (Fig. 21), welche außen durch ein circa 2 Zoll starkes Quadrateisen vermittelst Nietung, innerhalb dieses Rahmens aber durch kräftige Stehbolzen mit einander verbunden sind, so daß ein niedriger vollkommen geschlossener Kasten gebildet ist, in welchen der Kesseldampf eingeleitet wird, wodurch die Oberfläche des Tisches eine Temperatur erhält, welche zwar nie die zusammenzufügenden Holztheile beschädigen kann, dagegen dieselben erwärmt, den Leim während der Arbeit selbst dünnflüssig erhält und dann rasch trocknet. Ein halbes Dutzend solcher Tische waren in den Werkstätten aufgestellt und so vortheilhaft und fördernd für die Arbeit befunden, daß man daran war, die übrigen Tische in dem Etablissement durch ebensolche zu ersetzen. C. Linde. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1870 S. 426.)

XXX.

Beschreibung der Kiesler'schen Lüstrirmaschine für halbwollene Waaren, mit Angabe des durch dieselbe bedingten Appreturverfahrens; von Ingenieur P. Biesler.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Für jeden Gegenstand welcher dem Publicum zum Kauf angeboten werden soll, ist es ein Haupterforderniß daß derselbe neben innerer Solidität auch ein möglichst empfehlendes Aeußere besitzt, um dadurch bestechend auf das Auge des Käufers einzuwirken. Es gilt dieß aber ganz besonders von den Webwaaren, und da diese Artikel in der Hauptsache nur zu äußerem Gebrauche, zur Bekleidung bestimmt sind, so wird bei ihnen vor Allem darauf zu sehen seyn, daß eben ihr Aeußeres entsprechend hergestellt werde, um den Zweck zu erreichen, die Bekleidung möglichst scheinbar zu machen. Die Zurichtung welche diese Aufgabe zu lösen hat, ist die sogen. Appretur. Der Appretur wird

also jeder Fabrikant von Webwaaren einen großen Theil seiner Aufmerksamkeit widmen müssen, um in dieser Beziehung möglichst günstige Resultate zu erzielen, und zwar mit den möglich einfachsten Mitteln; er wird es sogar dahin zu bringen suchen, weniger guten Stoffen durch geeignete Manipulationen den Schein besserer zu ertheilen, und hierdurch ihren Werth zu erhöhen. Aber nicht allein dadurch gewinnt eine Waare an Werth, daß sie ein gutes Aussehen erhält, sondern hauptsächlich noch dadurch, daß sie dasselbe bei dem Gebrauche behält, und auch darauf hat die Appretur hinzuwirken.

Stoffe welche gegenwärtig in großer Menge producirt und consumirt werden, sind halbwollene Webwaaren, wie Poil de chèvre, Orleans und dgl., welche hauptsächlich in der Damengarderobe massenhafte Verwendung finden. Sie bestehen, wie schon die Bezeichnung halbwollen ausdrückt, zum Theil aus Wolle, zum Theil aus Baumwolle; letztere bildet die Kette, erstere den Schuß.

Bei der Appretur dieser Stoffe kommt es darauf an, denselben den höchsten Glanz zu verleihen, dessen die Wolle fähig ist, um dem Gewebe dadurch das Aussehen der Seide zu verleihen, und sodann die Waare so zu präpariren, daß sie diesen einmal erhaltenen Glanz so lange als nur irgend möglich auch bei dem Gebrauche behält.

Die Erreichung dieses Zieles ist bei den buntgewebten (Poil de chèvre) und bei den hellfarbigen Stoffen dieser Art mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, weil erstere in ihren Farben sehr empfindlich sind, und letztere sehr leicht schmutzen.

Die gebräuchlichste Appreturmethode besteht in Kürze darin, daß man die Waare, nachdem sie aus der Weberei gekommen und auf der Schermaschine geschoren worden ist, mit dazu geeigneten Vorrichtungen anfeuchtet und hierauf über die Trockenmaschine zieht. Von dieser Maschine gehen die Gewebe unter großer Anspannung über einen warmen Calander, um sie zu glätten, und zum Schluß in die warme Presse, welche den Glanz oder Lüster erzeugt. — Die Stoffe müssen also von der Schermaschine aus vier verschiedene Vorrichtungen und Maschinen passiren. Hierdurch kann aber stets nur ein unvollkommenes Resultat erlangt werden, denn der durch Pressen gewonnene Lüster ist bloß ein mechanisch auf das Gewebe gebrachter, welcher bei der geringsten Berührung des Stoffes mit Feuchtigkeit sofort verschwindet. Kommt also auf ein in dieser Weise appretirtes Gewebe ein Tropfen Wasser, so entsteht an dieser Stelle ein matter, glanzloser Fleck, und überdieß wird daselbst die Wolle zusammenschrumpfen; ein solches Kleid erhält daher, wenn es dem Regen ausgesetzt ist (wie dieß ja häufig genug vorkommt und oft ganz unver-

meidlich ist), den höchsten Grad der Unscheinbarkeit, es verliert seinen Lüster und wird schrumpfig.

Eine dauerhafte Appretur für halbwollene Waaren ist nur dadurch zu erzielen, daß diese möglichst intensiv gedämpft werden, weil nur auf diese Weise der Lüster auch beim Einflusse der Feuchtigkeit Bestand erhält; ferner muß der Glanz nicht bloß durch Aufpressen erzeugt werden, sondern dadurch, daß die wollenen Schußfäden eine gewisse Spannung erhalten und beibehalten. Allbekannt ist, daß ein Wolle- und Seidenfaden um so mehr Glanz bekommt, je mehr er angespannt wird; die Aufgabe eines rationellen Appreturverfahrens ist es also, Mittel zu schaffen, die Wolle- und Seidenfäden des Gewebes so straff zu spannen, daß sie den höchsterreichbaren natürlichen Glanz erhalten, und sodann darauf hinzuwirken, daß sie diese Ausdehnung nicht wieder verlieren, diese Spannung also fixirt werde, damit der natürliche Glanz dem Gewebe erhalten bleibe.

Ein weiterer Mangel der bisher gebräuchlichsten Appretur buntgewebter und hellfarbiger, halbwollener Stoffe liegt darin, daß die oben erwähnte intensive Dämpfung nicht stattfinden kann, weil man noch keine Vorrichtung besitzt um möglichst trockene Dämpfe an die Waare zu bringen. Da nun aber feuchte Dämpfe, welche noch Wasser- und Schmutztheilchen aus dem Dampfkessel mechanisch mit sich führen, die Farben in bunten Geweben (Poil de chèvre) leicht auflösen und in einander fließen lassen, oder die hellen Stellen des Gewebes und ganz hellfarbige Stoffe (durch die erwähnte Unreinigkeit) gar fleckig machen könnten, so unterläßt man die Dämpfung ganz, oder kann sie nur auf die Gefahr hin unternehmen, die Waare zu verderben.

Die genannten Mängel werden durch eine Lüstrirmaschine beseitigt, welche in der Maschinenfabrik der HHrn. Albert Kiesler und Comp. in Zittau (Sachsen) gebaut und durch welche das Problem gelöst wird, bei buntgewebten und hellfarbigen, halbwollenen Waaren den erforderlichen Lüster zu erzeugen, ohne daß ein merkliches Einlaufen der Waare in ihrer Breite dabei stattfände.

Diese Maschine ist in Fig. 19 in der vorderen Ansicht und in Fig. 20 in der Seitenansicht dargestellt, und zwar als theilweiser Schnitt sowohl durch den Dampfkasten c, als auch durch den Trockencylinder h.

Nachdem die Waare von der Schermaschine oder Sengmaschine kommt, wird sie mit der Walze, auf welcher sie sich befindet, in die neue Maschine bei a eingelegt und geht über die Führungswalze b in den conisch angefertigten hölzernen Dampfkasten c, in welchen durch ein mit vielen Löchern versehenes kupfernes Rohr d der Dampf eintritt, der zunächst

an ein straff gespanntes Filztuch e anschlägt, um einerseits die aus dem Dampfkessel mitgerissenen schmutzigen Theile abzuhalten, andererseits zu gestatten daß die ganze Waare nach und nach vom Dampfe durchdrungen wird, ein Mittel wodurch die Fäden in ihren kleinsten Theilchen mit den Dämpfen in Berührung kommen.

Unmittelbar aus diesem Dampfkasten geht die Waare über die Walzen f, g auf den Trockencylinder h, einen hohlen gußeisernen, mittelst Riemenscheiben gedrehten Cylinder, welcher durch Dämpfe von 4 bis 5 Centimeter Spannung entsprechend erhitzt wird. Das sich in diesem Trockencylinder ansammelnde Condensationswasser wird durch den Schöpfer i nach dem Condensationswasser-Ableiter k geführt, welcher den Abfluß dieses Wassers ohne jeden Dampfverlust gestattet und gleichzeitig die gewünschte Spannung des Dampfes (Wärme) im Trockencylinder erhält. Derselbe wird, wie aus Fig. 19 deutlich ersichtlich ist, fast an seiner ganzen Peripherie von der Waare berührt, wodurch die Trocknung derselben sehr schnell erzielt wird und die bunten Farben verhindert werden zusammenzulaufen. — Der Griff der Waare wird durch diese ganze Manipulation gleichzeitig ein besserer, und das Gewebe erhält fast gar keine Längenspannung; es wird also in keiner Weise nachtheilig auf die Breitenausdehnung eingewirkt, welche fast unverändert beibehalten wird, da die außerordentlich hohe Temperatur einem Zusammenziehen durch Abkühlung sehr hinderlich ist, hingegen aber die Glanzbildung ungemein begünstigt und somit der gewünschte Zweck der Maschine erreicht.

Nachdem der Stoff den Trockencylinder umlaufen hat, wickelt er sich auf eine über diesem angebrachte und leicht auszuwechselnde Holzwalze m. Die Lagerung derselben in Verbindung mit den Druckhebeln n ist aus der Zeichnung deutlich ersichtlich. Das Aufwickeln der Waare auf m erfolgt je nach ihrer Beschaffenheit unter sehr verschiedenem Druck, weßhalb das Gewicht p so angebracht ist, daß es beliebig beschwert werden kann.

Hiermit ist die Appretur der Waare beendigt; sie wird in der gewöhnlichen Presse noch leicht gepreßt, auf Bretchen gewickelt und kann dann verpackt werden.

XXXI.

Das Trocknen der Gespinnste und Gewebe durch mechanische Mittel; von Dr. H. Grothe.

Im Auszug aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1870 S. 188; durch die deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 48 u. 49.

Das Trocknen von Gespinnsten und Geweben durch mechanische Mittel genügt zwar nie, um den Wassergehalt vollständig zu entfernen, ist aber eine sehr günstige Vorarbeit für das eigentliche Trocknen bis zur Vollendung unter Anwendung der Wärme. In der bezüglichen, in unserer Quelle mitgetheilten ausführlichen Abhandlung bespricht Dr. Grothe u. A. die Frage, inwieweit das Wasser durch mechanische Mittel aus Gespinnsten und Geweben entfernt werden könne. Er führt zunächst die Versuche von Rouget de Lisle an, welcher fand, daß zurückblieb in einem Gewichtstheil Stoff nach Anwendung von

1. Torsion, Wringen, d. h. Ausdrehen mit der Hand:

In Flanell (Wollstoff) . .	2	Gewichtstheile Wasser
Calicot (Baumwollstoff)	1	„ „
Seide	0,95	„ „
Leinen	0,75	„ „

2. Auspressen:

Flanell (Wollstoff) . .	1	Gewichtstheile Wasser
Calicot (Baumwollstoff)	0,60	„ „
Seide	0,50	„ „
Leinen	0,40	„ „

3. Ausschleudern mit einer Centrifuge von 0,80 Met. Durchmesser und 500 bis 600 Umgängen pro Minute:

Flanell (Wollstoff) . .	0,60	Gewichtstheile Wasser
Calicot	0,35	„ „
Seide	0,30	„ „
Leinen	0,25	„ „

Diese Bestimmungen weichen wesentlich von denen Persoz's und Tredgold's ab, weil die Untersuchenden mit verschieden gewebten Stoffen unter Anwendung von verschiedenen mechanischen Entwässerungsmitteln arbeiteten. Péclet nimmt unter Anderem für Leinen den Durchschnittsgehalt an Feuchtigkeit nach vollendeter mechanischer Operation des Entwässerns zu 0,5 an. Diese Zahl ist allerdings eine durch die Praxis erprobte für Wäsche, die viele Falten enthält, ist aber für die Fabrication der Leinwand viel zu hoch. — Tredgold gibt das Verhältniß zwischen

trockenen und nassen Stoffen an. Dabei hat man den Begriff nassen Stoff so zu fassen, daß aus dem Stoffe alle die Flüssigkeit entfernt worden ist, die nicht durch die Kraft der Adhäsion festgehalten wird, also durch ihr überwiegendes eigenes Gewicht abfällt. Man kann diesen Feuchtigkeitsgrad nur dann constatiren, wenn man das Gewebe horizontal straff ausspannt, so daß ein Entlangziehen der Feuchtigkeit an den Fasern ausgeschlossen ist. Die Angaben Tredgold's stimmen ziemlich genau mit den von Dr. Grothe gefundenen überein. Es enthielten, die Gewichte der trockenen Gewebe (d. h. lufttrocken, nicht bei 100° C. getrocknet) gleich 1 gesetzt, die nassen Gewebe:

Tredgold			Grothe		
Flanell . .	3,00 Thle.	Wasser	Flanell 6 gg. 4 st.	3,11 Thle.	Wasser
Calicot . . .	2,125 „	„	unbedruckter Kattun	1,87 „	„
Seide . . .	1,966 „	„	Seidentaffet (40) .	1,76 „	„
Leinen . . .	1,750 „	„	Leinen (5 gg) . .	1,53 „	„
Segeltuch . .	1,750 „	„			
Papier . . .	1,285 „	„			
Zeichenpapier	1,417 „	„			
(Wolle 1/2, Baumwolle 1/2)			Gemischter Stoff	2,56 „	„
(Seide 1/4, Baumwolle 3/4)			„ „	2,12 „	„
Durchschnittliche Werthe aus je 15 verschiedenen Nummern			Wollgarne . .	1,78 „	„
			Baumwollgarne	1,56 „	„
			Leinengarne .	1,42 „	„
			Seidengarne .	1,45 „	„

Grosseteste			Grothe		
Wollmousselin	2,17 Thle	Wasser	Wellington . . .	2,24 „	„
Kattun . . .	1,56 „	„	Halbtuch	2,67 „	„
Percal . . .	1,80 „	„	Commißtuch . .	3,4 „	„
Jaconnet . .	1,92 „	„	Doublestoffe (r. W.)	3,9 „	„
Brillante . .	1,51 „	„	Doublestoffe (gemischt)	3,4 „	„
Piqué . . .	2,16 „	„	Zephyr-Merino .	1,99 „	„
			Alpacca	2,4 „	„
			sächsische Kleiderstoffe (1/2 W.) . . .	1,8 „	„

Im Allgemeinen hat Grothe gefunden, daß der Unterschied der Naßgehalte in feinen und dichten Geweben zu denen der weniger dichten Gewebe unbedeutender ist als man vermuthen sollte, da doch die Zahl der anziehenden Flächen oder auch die ganze Flächengröße in feinen und dichten Geweben eine viel größere ist als in den weniger dichten. Allein hier scheint die Porosität des Gewebes das zu ersetzen, was das dichte Gewebe an Fläche der Faser mehr enthält.

Aus obigen Versuchen gehen annähernde Werthe hervor, die als Durchschnittswerthe gelten dürfen und die einen hinreichend genügenden

Anhalt für die Praxis gewähren. Es gilt also für die Fabrication, obige Naßgehalte der Fabicarte zu entfernen. Die Entnässung durch Torsion (Drehung, Wringen) findet ihre Grenze in der Bildung eines festen Gefüges und der Ueberwindung der Torsionsfestigkeit dieses gebildeten Körpers. Diese Grenze hängt wesentlich von der Entfernung des festen Punktes von dem drehbaren Punkte ab, zwischen welchen die Torsion des Auswringens bewirkt wird. Je näher die Punkte, desto unvollkommener die Entwässerung und desto näher der gefährliche Punkt. Mittlere Entfernungen von 4—6 Fuß wirken auf Gewebe günstig; bei Garnen ist man durch Haspelumfänge gebunden und beschränkt. Für die Torsionsentnässung der Gewebe läßt sich effectiv kein festes Maaß feststellen, da dafür die zufällige Lage der Falten und Fasern entscheidend wirken und eine bestimmte Umgangszahl des drehbaren Punktes nicht eingehalten werden kann. Es dürften demnach die Werthe von Rouget de Lisle etwas zu empirisch und willkürlich seyn. Dagegen ist es der gleichmäßigen Aufmachung und dem gleichen Gewichts- und Raumverhältnisse zufolge möglich, die Entwässerung der Garne durch Torsion näher zu bestimmen. Grothe hat dabei einen Haspelumfang von 1,5 Met. zu Grunde gelegt und die bezüglich gleichen Nummern pro Pfund Garn gewählt. Diese sind:

Wollgarn (Streich-) 6stückig . . .	=	ca. 8,000 Met.
Wollgarn (Kamm-) Nr. 12 (deutsch)	=	ca. 8,000 „
Baumwollgarn Nr. 8 (französ.) .	=	ca. 8,000 „
Seidengarn (4 Strähnen) . . .	=	ca. 8,000 „

Wenn man diese gleich lang gehaspelten, gleiches Gewicht repräsentirenden Garne tüchtig und andauernd einnäßt, sie ausspannt und so in möglichst gleichmäßig horizontaler Lage abtropfen läßt, dann auf den Auswringer bringt und diesen so weit umdreht, bis die Fasermasse fest ist und auf der Oberfläche sich nicht mehr mit dem Finger eindrücken läßt, so entfernt man von der Feuchtigkeit durch diese Operation aus

	mit Anfangsgehalt an Wasser	bis auf Gewichtsthle. Wasser
Wollgarn	1,8	1,20
Seidengarn	1,45	0,80
Baumwollgarn	1,56	0,85
Leinengarn	1,42	0,65

Da nun die Fasermasse im Gewebe und solchen, wie vorliegende Garne ganz gleich ist, wie in den Garnen selbst, so kann man, da die effective Oberflächeanziehung dieselbe bleibt, den Gehalt an Wasser in Geweben nach dem Auswringen annähernd schätzen. Wenn man die theilweise verbleibende

Flüssigkeit in den Zwischenräumen der Fasern mit in Rücksicht zieht und annimmt, sie sey ein Sechstel mehr (was Versuchen entspricht), so ergibt sich, daß gleiche Gewichte Zeuge, die aus obigen Garnnummern hergestellt sind, durch Torsion entwässert werden

	bis auf Gewichtstheile Wasser
Wollstoff	1,40
Seidenstoff	0,96
Baumwollstoff	0,99
Leinenstoff	0,76

Die zweite Art der Entwässerung ist zu bewirken durch Pressung, Druck. Dabei ist eine Rotationspresse, keine Plattenpresse zu verstehen. Unsere Apparate zu dem Ende bestehen lediglich aus zwei Walzen, von denen die untere getrieben wird, die obere aber durch Friction mit der unteren sich dreht. Die obere muß man schwer nehmen, soll sie ausdrückend wirken, oder man versieht sie mit Vorrichtungen zum Herab- und Gegendrücken gegen die getriebene Walze. Diese Vorrichtungen bestehen in verstellbaren Lagern, die von oben her herabzudrücken sind und dabei auf die Achse der Walze wirken, oder in Federn, die auf ähnliche Art die Gegenpressung bewirken, oder durch Hebeldruck. Für Versuche eignet sich die letztere Anordnung vorzugsweise wegen der Möglichkeit der Gewichtsveränderung ohne Hervorbringung starrer Feststellung der Achsen. Um nun auch hierfür bestimmte Verhältnisse der Entwässerung festzustellen und einzuhalten, hat Dr. Grothe die Belastung bei tuchartigen Stoffen in solchen Quetschmaschinen festgehalten. Die mit Wasser angesaugte Walze der Maschine wog 4½ Ctr., der durch Hebel und Gewicht auf die Achse ausgeübte Druck betrug 120 Pfd. Um ferner Gleichmäßigkeit im Versuch aufrecht zu erhalten, ließ Grothe die Stoffe ausgebreitet, ohne alle Falten durchgehen. Da dieß in der Praxis jedoch selten geschieht, so muß man bei etwaiger Benutzung dieser Resultate noch einen Werth für die in dem Stoffe gebliebene Flüssigkeitsmasse hinzurechnen, um so größer, je faltiger der Stoff durchgeht. Solche Wringmaschine oder Quetsche beließ in Zeugen obigen Naßgehaltes (der überdieß bei jedem Versuch von Neuem bestimmt wurde):

	Anfänglicher Wassergehalt	Nach dem Quetschen
Wollstoff	2,77	1,10
Seidenstoff	1,76	0,50
Baumwollstoff	1,90	0,71
Leinenstoff	1,55	0,45

Für Gespinnste sind solche Quetschen schlecht geeignet und in neuerer Zeit selten angewendet.

Bei neuerdings vorgenommenen Versuchen steigerte Grothe die Belastung bis auf 1500 Pfd. und erhielt dabei ein höheres Resultat für Garne, während für Gewebe die Abweichung nicht bedeutend sich stellte:

	vor dem Quetschen	nach dem Quetschen
Wollgarn von	1,8 Wasser	0,64
Seidengarn von	1,45 „	0,44
Baumwollgarn von	1,56 „	0,37
Leinengarn von	1,42 „	0,25

Mit der Garnauswringmaschine von W. Köttgen in Barmen ist es sogar gelungen, bei einem Druck von 15,000 Pfd. aus Baumwollgarn der Türkischrothfärberei das ursprüngliche Wasser von 1,58 bis auf 0,17 Gewichtstheile herauszupressen. Solche Maschinen müssen sehr kräftig gebaut und auf einer Walze mindestens mit Kautschuk bezogen seyn. In diesem Falle leistete die W. Köttgen'sche Wringpresse mehr als die hydraulische Presse, die in der Türkischrothfärberei vielfach zum Entwässern angewendet wird. In der Garntrocknerei hat sonst die Pressung als Entnässungsmittel mit Hülfe hydraulischer oder Spindelpressen ꝛc. nur wenig Anwendung gefunden. Die Wringmaschinen (Otto Hilger's in Rheinbrohl) haben jedoch in der Haustechnik bei der Wäsche sehr gute Verwendung gefunden; ferner noch in der Leinenindustrie.

Die am besten wirkende Methode zum Entnässen ist das Ausschleudern in den sogen. Centrifugen. Die Einrichtung der Centrifuge verwandelt die lose eingelegten Stoffe in feste mit dem Centrifugenkörper mitrotirende Körper; dagegen lassen sich alle Wassertheilchen in dem Stoff als die Körper betrachten, welche durch die Centrifugalkraft abgelenkt werden können, weil die den Stoff zurückhaltenden Seitenwände der Centrifuge durchlöchert sind, somit dem Wasser den Austritt gewähren. Denken wir uns die Centrifuge nur mit dem im Stoff enthaltenen Wasser (z. B. bei Wollstoff pro 1 Pfd. desselben 2 Pfd. Wasser) gefüllt, so wird die Centrifuge dasselbe ohne große Hindernisse bei wenigen Drehungen heraustreiben. Die Kraft würde seyn bei 3 Fuß Durchmesser der Centrifuge und 1000 Umgängen pro Minute

$$k = \frac{c^2 G}{gr} = k = \frac{157^2 . 2}{31{,}25 . 1{,}5} = 1050 \text{ Pfd.}$$

Es wirkt somit bei der Centrifuge, abgesehen von allen anderen Correctionen, etwa die doppelte Kraft wie bei der Quetsche von 570 Pfd. Da es nun nicht möglich wird, bei obigen Umdrehungs- und Dimensionsverhältnissen der Centrifuge das Quantum von 2 Pfd. Wasser aus dem genäßten Stoff herauszutreiben, so kann man die Anziehungskraft der Flächen im Stoff und seine Fasern im Allgemeinen als größer be-

zeichnen, wie die Ablenkungskraft in dieser Centrifuge. Daß hierbei nicht sowohl diese Anziehung, als auch absoluter Widerstand der die Löcher des Siebes verengenden und versperrenden Fasertheile in Rechnung zu bringen ist, liegt auf der Hand.

Bei Versuchen mit der Centrifuge obiger Dimension und Umdrehungszahl bei einer Umdrehungszeit von 15 Minuten pro Probe erhielt Grothe folgende Werthe:

	vor dem Ausschleudern	nach dem Ausschleudern
Wollstoff	2,69 Gewichtsthle.	0,44 Gewichtsthle.
Seidenstoff	1,77 „	0,39 „
Baumwollstoff	1,92 „	0,36 „
Leinenstoff	1,55 „	0,24 „

Von Interesse sind hier die Zahlen, die Grosseteste für verschiedene Sorten Gewebe aus einem Material gefunden hat, insofern dadurch die Einwirkung der Webart, der Fadenverbindung, ein wenig gekennzeichnet wird.

	vor dem Ausschleudern	nach dem Ausschleudern
Kattun	1,85 Gewichtsthle.	0,796 Gewichtsthle.
Kattun	1,56 „	0,920 „
Percal	1,80 „	0,697 „
Jaconnet	1,92 „	0,762 „
Brillante	1,51 „	0,469 „
Piqué	2,16 „	0,434 „

Es sind diese Zahlen höher als die von Grothe gefundenen, während der Werth, den Grosseteste für Wollmusselin von 2,17 Gewichtsthln. ursprünglichem Wassergehalt nach dem Ausschleudern ermittelt hat, nämlich 0,434, mit Grothe's Versuch gänzlich übereinstimmt. Hier mag eine verschiedene Umdrehungszahl der Centrifuge die Veranlassung zu den Schwankungen seyn.

In gleicher Weise ausgeschleudert enthielten Gespinnste in gleicher Gewichtsmenge angewendet:

	vor dem Ausschleudern	nach dem Ausschleudern
Wollgarn	1,8	0,40
Seidengarn	1,45	0,35
Baumwollgarn	1,56	0,27
Leinengarn	1,42	0,20

Uebersieht man nun diese Resultate im Allgemeinen, so ergibt sich für die Wirkung der mechanischen Mittel ein Effect von

I. bei Geweben:

	Wolle Proc.	Seide Proc.	Baumwolle Proc.	Leinen Proc.
für das Ausringen von	44,5	45,4	45,3	50,3
für das Auspressen von	60	71,4	60	73,6
für das Ausschleudern von	83,5	77,8	81,2	82,8

II. bei Garnen:

für das Ausdrehen von	33,4	44,5	44,5	54,6
für das Auspressen von	64	69,7	72,2	83,0
für das Ausschleudern von	77,8	75,5	82,3	86

Es sind diese Werthe Theile der Effecte, die man durch die Arbeit mit diesen mechanischen Hülfsapparaten erzielen wollte und die Nutzeffecte dieser Apparate. Der Werth des Effectes der drei mechanischen Operationen läßt sich ermitteln mit Hülfe des Verdampfungswerthes des Wassers. Es werden nämlich mit 1 Pfd. Steinkohle verdampft:

1. in der Trockenkammer mit directer Heizung = 1,72 Pfd. Wasser.
2. Duvoir-Trockenraum . . . . . = 3,52(?) „ „
3. Trockenthurm . . . . . = 1,60 „ „
4. Cylinder-Trockenmaschine . . . . . = 3,5 „ „
5. Trockenmaschine (A und B) . . . . . = 4,5 „ „

Das Ausschleudern aber stellt sich hierzu so, daß es nur vortheilhaft ist, wenn dadurch pro Minute mit Hülfe einer bestimmten Kraft noch so viel Wasser ausgeschleudert wird, daß die Kosten der Ausschleuderkraft geringer sind, als die Verdampfungskosten des Wassers im Gewebe. Für Bedienung, Schmiermaterial ꝛc. ist dabei nichts gerechnet, weil diese auch beim Trocknen eintreten.

Ist zur Bewegung der Centrifuge 1 Pferdekraft nothwendig, so erfordert dieselbe 52 Pfd. Dampf, d. h. also $\frac{52}{5,5} = 9,4$ Pfd. Steinkohle pro Stunde oder $\frac{9,4}{60}$ Pfd. $= 0,156$ Pfd. Steinkohle pro Minute. Das Centrifugiren wird vortheilhaft seyn noch bis zu dem Punkte wo die abgeschleuderte Wassermenge $\frac{52}{60} = 0,866$ Pfd. pro Minute beträgt, denn dann ist das Resultat dieser Arbeit noch der aufgewendeten Kraft äquivalent. Sobald aber die abgeschleuderte Wassermenge weniger beträgt, ist die Centrifuge nicht mehr rationell, sondern die Anwendung der Wärme. Dasselbe gilt von den übrigen Apparaten, die mechanisch entnässen sollen. Nach Grothe's Versuchen hat das Centrifugiren nach 15 Minuten

Dauer meistens den Punkt erreicht, wo es anfängt unvortheilhaft zu werden.

Hierbei ist angenommen, daß 1 Pfd. Steinkohle 5,5 Wasser verdampfe. Das findet nun nach oben angeführten Resultaten mit den Trockenräumen und Trockenmaschinen nicht statt, sondern die Verdampfung pro Pfund Steinkohle ist geringer. In Nr. 1 werden pro Pfd. Steinkohle nur 1,72 Pfd. Wasser verdampft; somit würde hierfür die Leistung der Centrifuge erst geringer werden, wenn die Menge des ausgeschleuderten Wassers pro Minute nur noch 0,27 Pfd. beträgt, weil bei der Verdampfung von nur 1,72 Pfd. Wasser durch 1 Pfd. Steinkohle zur Erzeugung von 52 Pfd. Dampf pro Stunde 30,22 Pfd. Steinkohle aufgewendet, pro Minute also 0,504 Pfd. Steinkohle in der Trockenkammer verbrannt werden, während die Centrifuge nur 0,156 Pfd. Steinkohle beansprucht. Bei Nr. 2 stellt sich die Wassermenge, die mit Nutzen noch abgeschleudert wird, auf 0,54 Pfd. In Nr. 3 sinkt dieselbe auf 0,243 herab, in Nr. 4 auf 0,5 und in Nr. 5 auf 0,721 Pfd. Es ist ersichtlich, daß man je nach Einrichtung der Trockenapparate auch den Proceß des Centrifugirens ändern kann, um noch mit Vortheil zu arbeiten.

Grosseteste hat unter Berücksichtigung des Lohnes der Arbeiter, der Zinsen und 15 Proc. Abschreibung ꝛc. bestimmt, daß das Centrifugiren noch vortheilhaft sey, wenn pro Minute noch 0,126 bis 0,150 Pfd. Wasser gegenüber der Trockenkammer oder noch 0,252 Pfd. Wasser gegenüber der Trockenmaschine ausgeschleudert werden. Es entspricht das Grothe's Annahme und Erfahrung nicht ganz, da darnach für die letztere Einrichtung mindestens 0,5 Pfd. ausgeschleudert werden muß, um noch zu günstigem Resultat zu kommen. Hierbei ist die Masse des Stoffes ganz gleichgültig, nicht aber für die Praxis die Zahl der Arbeiter. Bei den neueren Trockenmaschinen sind jedoch stets mehr Arbeiter nöthig, als bei der Centrifuge; das hat Grosseteste aber nicht in Rücksicht gezogen.

XXXII.

Selbstthätige rauchverzehrende Feuerung von T. und T. Vicars, Ingenieure in Liverpool.

Nach dem Engineer, September 1870, S. 216.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei Gelegenheit eines Vortrages über mechanische Feuerungen in der Versammlung der British Association zu Liverpool beschrieb Smith

die in Figur 6 bis 8 dargestellte Kesselfeuerung mit selbstthätiger Aufschüttung der Ingenieure Vicars.

Als Bedingungen für den günstigen Erfolg solcher mechanischen Feuerungsanlagen wurden aufgestellt, daß das Brennmaterial fortwährend in gleichförmigen, entsprechend dicken Schichten auf dem Rost ausgebreitet werde, und daß die Rostöffnungen gleichmäßig frei bleiben, d. h. die sich bildende Asche und Schlacke ꝛc. sofort entfernt werde. Außerdem soll das Brennmaterial an der Vorderseite des Ofens eingeführt und successive gegen die Feuerbrücke weitergebracht werden. Von Wichtigkeit ist es auch, daß die mechanische Aufschüttung leicht stellbar und controllirbar sey, um die Kohlenzuführung der zu verrichtenden Arbeit gemäß zu reguliren; endlich darf der Mechanismus nicht leicht in Unordnung gerathen oder sich rasch abnutzen.

Diesen Bedingungen soll die von Vicars entworfene Anlage — für einen Cylinderkessel in Figur 6 und 7, für einen Cornwallkessel in Figur 8 gezeichnet — entsprechen.

Die Aufschüttung des Brennmateriales erfolgt in den Füllkasten A. Die Kohle wird in den Ofenraum durch die Plunger oder Schieber B gebracht, welche sich über der Rostfläche etwa 6 Zoll entfernt hin- und herbewegen. Bei sehr weiten Feuerungen werden statt (wie in der Abbildung) zwei, drei Kohlenschieber angewendet.

Der Antrieb der letzteren geht von dem Schaltmechanismus O und P aus, eine einfache Bewegungsanordnung, welche gestattet durch Stellung des Excenters N die Größe der Zuführung zu reguliren.

Das aufgegebene Brennmaterial erhält eine fortschreitende Bewegung, indem die Roststäbe durch die Welle F gleichzeitig vorwärts geschoben und dann einzeln zurückgeführt werden. Hierdurch werden zugleich die Rostspalten rein gehalten. Die Vorschiebung der Stäbe beträgt 3 Zoll und ist ein Hin- und Hergang im Mittel innerhalb zwei Minuten beendet.

Zur Erhaltung der Roststäbe ist unterhalb eines jeden ein Kühltrog D mit Wasser gefüllt angebracht, in welches eine am Roststab angegossene Mittelrippe eintaucht, während der Obertheil gleichsam als Deckel das Einfallen von Asche u. drgl. verhindert. Diese Kühlgefäße werden von einem gemeinschaftlichen Reservoir aus gespeist und der Wasserspiegel in denselben durch einen Schwimmer und Ventil stets auf gleicher Höhe erhalten.

In Folge der langsamen Bewegung ist die Abnutzung der beweglichen Theile eine unbedeutende und ebenso sind dieselben wenig der schädlichen Einwirkung des Feuers preisgegeben. Mit der besten Hand-

feuerung verglichen, soll die besprochene Feuerungsanlage eine Ersparniß von 10 bis 12 Procent aufweisen. Gleichwie bei jener wird häufig und in kurzen Intervallen beschickt, ohne aber hierbei Verluste in Folge des häufigen Oeffnens der Heizthüren sowie Unterbrechungen beim Reinigen des Rostes zu erleiden.

Ganz besonders tritt der Vortheil dieser mechanischen Ofenbeschickung beim billigsten Brennmaterial (Staubkohle) hervor, wo sich je nach der Localität eine Ersparniß von 20 bis 100 Procent ergeben soll.

Für die praktische Bewährung der Feuerungsanlage von Vicars wird angeführt, daß seit der ersten Einrichtung derselben, vor etwa 18 Monaten, mehr als 120 Stück in Betrieb gebracht wurden, und zur Zeit monatlich 20 Stück nach Bradford zur Aufstellung abgesendet werden; in einer Straße dieser Stadt (Thornton-road) sind allein 50 bis 60 solche Anlagen einzurichten.

XXXIII.

Die Oxyhydrogengas-Compagnie in New-York; von Dr. Hermann Vogel.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 17.

Mit Abbildungen.

Der Proceß der fabrikmäßigen Sauerstoff- und Wasserstofferzeugung von Tessié du Mothay ist bekannt. An sich nicht nur sinnreich, sondern auch wissenschaftlich von höchstem Interesse und praktisch, ist er, wie es scheint, in Europa dennoch nicht viel über das Stadium des Versuches hinausgekommen. In New-York dagegen fand ich eine nicht unbedeutende Anstalt, in der bereits Sauerstoff und Wasserstoff fabrikmäßig dargestellt wird.

Ich wurde zuerst durch Hrn. Prof. Joy vom Columbia-College darauf aufmerksam gemacht, der mir einen eisernen Cylinder zeigte, vollkommen ähnlich unseren Selterwasser-Recipienten, welcher 60 Gallons Sauerstoff von ca. 10 Atmosphären Druck enthielt und welcher dort nach seiner Angabe für 5 Dollars greenbacks (ca. 6 Thlr. preußisch) von der Oxyhydrogengas-Compagnie abgegeben wird.

Dieser käufliche Sauerstoff wird, wie ich nachher erfuhr, in Amerika vielfach benutzt, nicht bloß für chemische Experimente, sondern auch zu medicinischem Gebrauch und zur Erzielung intensiver Lichtquellen für

Leuchtthürme, Signale, Bauten, Laterna magica u. s. w. So wurden die Wasserbauten der jetzt in Ausführung begriffenen großen Brooklynbrücke über den Eastriver mit Hydrooxygengas erleuchtet und sind dort zwölf Lampen in Betrieb, die täglich 2000 Kubikmeter Sauerstoff verbrauchen.

Ich nahm die Gelegenheit wahr, diese Sauerstofffabrik kennen zu lernen und gebe nachfolgend meine Notizen darüber.

Es ist bekannt, daß ein Gemenge von Aetzkali oder Aetznatron mit Braunstein an der Luft leicht geglüht oder besser bis ca. 450° C. erhitzt, Kaliummanganat liefert

$$2\,KHO + MnO^2 + O = K^2MnO^4 + H^2O.$$

Erhitzt man dieses Gemenge in einem überhitzten Dampfstrome, so geht die umgekehrte Zersetzung vor sich

$$2\,K^2MnO^4 + 2\,H^2O = 4\,KHO + Mn^2O^3 + 3\,O,$$

Sauerstoff entweicht und es bleibt ein Gemenge von Aetzkali und Mangansesquioxyd zurück, das in einem Luftstrom geglüht, wiederum sich in Kaliummanganat verwandelt. Dieser Proceß kann mit derselben Mischung unzählige Male wiederholt werden, so daß die Quantität von Sauerstoff, welche dieselbe Portion des Gemenges liefert, theoretisch bis in's Unendliche geht.

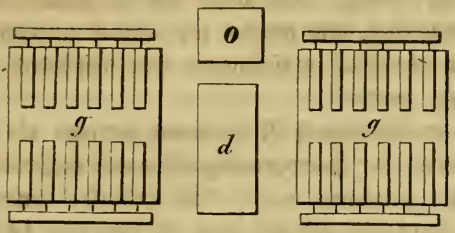
Sind die Materialien rein und in obigem Verhältniß gemengt, so liefern sie nach der Formel 14½ Procent Sauerstoff, 100 Zollpfund demnach etwas über 5 Kubikmeter. Die technischen Vorrichtungen zur Ausübung dieses Processes erinnern sehr an unsere Leuchtgaserzeuger.

Das Gemenge von 1 Theil Braunstein und ½ Theil Aetznatron wird zunächst mit Wasser übergossen und in einer eisernen Schale unter tüchtigem Umrühren abgedampft, dann in einem kleinen Flammofen o (Fig. 2) calcinirt und schließlich in die eisernen Retorten (Fig. 1), die unseren Gasretorten ähneln, eingetragen. Um das Schmelzen zu verhüten, mengt man die Masse vorher mit Kupferoxyd und rohem Manganoxyd.

Die Retorten (in Fig. 1 in Längs- und Querschnitt dargestellt)

Fig. 1.

Fig. 2.



haben eine Art Rost, auf welchem die Masse aufgeschichtet wird, so daß oben und unten ein leerer Raum bleibt. Die Retorten sind 6 Fuß lang und 2 Fuß weit. 12 Retorten liegen in einem Ofen, je 6 dos à dos (s. g,g Fig. 2). Die Quantität von Manganatmischung beträgt für jede Retorte 900 Pfund. Dampf und Luft treten oben ein, gehen durch die poröse Masse und treten durch das Rohr f (Fig. 1) wieder aus.

Sobald die Retorten zur Kirschrothgluth erhitzt sind, wird erhitzte Luft eingepumpt; dieselbe passirt vorher ein Gefäß mit caustischer Natronlauge um die Kohlensäure abzugeben, welche sonst sich mit dem Aetznatron der Schmelze vereinigen und dieses unwirksam machen würde. 15 Minuten Erhitzen im Luftstrome genügen zur Oxydation; die Desoxydation erfolgt alsdann durch Einleiten von überhitztem Dampf (aus dem Kessel d, Fig. 2) von ca. 10 Pfund Ueberdruck durch dieselben Rohre. Innerhalb 10 Minuten ist aller Sauerstoff fortgeführt und wird von dem beigemischten Dampf in einem Condensator befreit, in welchen kaltes Wasser sprüht. Das Gas wird in einem großen Blechgasometer gesammelt, um schließlich nach Bedarf mit einer Compressionspumpe in kleine Recipienten von Eisenblech gefüllt zu werden.

Bei meiner Anwesenheit wurden täglich 30,000 Kubikfuß Sauerstoff gefertigt, der Kubikfuß zu einer Atmosphäre kam auf 5 Cents, d. i. ca. 2 Sgr., zu stehen.

Gewöhnlich wurden 6 Retorten mit Luft gespeist, während die 6 übrigen gedämpft wurden.

Die Compagnie liefert gleichzeitig Wasserstoff nach Tessié du Mothay's Proceß durch Erhitzen von Kalkhydrat mit Anthracit. Die Zersetzung geht nach der Formel

$$2\,CaH^2O^2 + C = 2\,CaO + CO^2 + 4\,H$$

vor sich. Das Gemenge wird in ganz ähnlichen Retorten erhitzt als die Manganschmelze für die Sauerstofferzeugung. Der Proceß der Wasserstoffentwickelung dauert bei Rothgluth 15 Minuten. Es wird dann Dampf eingeleitet, dadurch wieder Kalkhydrat gebildet und dieses durch abermaliges Erhitzen zersetzt. Natürlich wird die Kohle nach und nach

aufgezehrt und hält das Gemenge daher nur drei Wochen aus, dann ist Zusatz neuer Kohle nöthig. Der Preis des so gelieferten Wasserstoffes ist 2 Cents per Kubikfuß, und werden jetzt täglich ungefähr 2000 Kubikfuß gefertigt und ebenfalls in Cylindern von Kesselblech auf 10 Atmosphären comprimirt, verkauft.

Der Bedarf an Wasserstoff ist bedeutend geringer als der an Sauerstoff, da zum Speisen der Hydrooxygengas-Lampen meistens Leuchtgas oder neuerdings Alkohol gebraucht wird. Die Helligkeit einer Hydrooxygen-Flamme, die mit Leuchtgas gespeist wird, ist ungefähr $16^1/_2$ mal so groß als die Helligkeit einer gewöhnlichen Leuchtgasflamme mit demselben Gasverbrauch.

Eine keineswegs untergeordnete Rolle spielt dieses Hydrooxygengas-Licht für die Benutzung der **Laterna magica**. Dieses Instrument, welches in Deutschland für nicht mehr angesehen wird als eine optische Spielerei, ist in Amerika ein wichtiges Hülfsmittel für den Unterricht. Man druckt wissenschaftliche Abbildungen oder technische Zeichnungen kleineren Umfanges auf durchsichtige Gelatinetafeln oder fertigt darnach Glasphotographien, die nachher bis 100fach durch die **Laterna magica** vergrößert, zur Demonstration in Vorlesungen dienen und ein viel besseres Bild gewähren als unsere im großen Maaßstabe gezeichneten, oft sehr mangelhaften Wandtafeln. Kleine, am Schreibtische gefertigte Skizzen auf Gelatine, aus wissenschaftlichen Werken entnommene Holzschnitte werden auf diese Weise mit leichter Mühe einem großen Zuhörerkreise anschaulich gemacht. Diese Vorrichtung ist auch bei Tage anwendbar, falls das Tageslicht durch Vorhänge gedämpft werden kann, wie dieses auch hier in physikalischen Hörsälen bei optischen Versuchen oft geschieht.

XXXIV.

Mallet's Verfahren zur Gewinnung des Sauerstoffes aus der atmosphärischen Luft.[18]

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Der Ingenieur Mallet in Paris ließ sich, in der richtigen Erkenntniß der hohen Wichtigkeit der billiger und in größeren Mengen bewerkstelligbaren Sauerstoffgewinnung mit dem durch Tessié du Mothay Erzielten nicht genügen und gelangte zu einer neuen Methode, den Sauerstoff

[18] Aus einem Bericht von Simon Schiele in Frankfurt a. M., in Schilling's Journal für Gasbeleuchtung, 1870 S. 538.

durch Vermittelung eines noch billigeren Trägers — des Wassers nämlich — der atmosphärischen Luft zu entziehen und ihn zu isoliren. Er bediente sich hierzu lediglich mechanischer Mittel und soll seine, noch mehr im Stillen gehaltene und in wesentlicher Verbesserung begriffene Methode im Nachstehenden an der Hand einer Skizze beschrieben werden.

Mallet stützt sein Verfahren auf die bekannte Eigenschaft des Wassers, daß es, wenn atmosphärische Luft durch dasselbe hindurch geleitet oder gar gepreßt wird, einen größeren Antheil von dem Sauerstoff zurückhält, als von dem Stickstoffe der Luft. Wiederholt man dieses Hindurchpressen von im Wasser angesammelter sauerstoffreicher gewordener Luft in anderem Wasser, so vermehrt sich der Sauerstoffgehalt in diesem wieder etwas und so bei jedem neuen Durchtreiben sauerstoffreicher gemachter Luft, bis man zuletzt, nach etwa achtmaligem Hindurchpressen derselbigen Luftmenge fast nur ganz reinen Sauerstoff erhält, welcher alsdann zu technischem Gebrauche aufbewahrt und verwendet wird.

In der schematischen Skizze Figur 1 ist a eine von einem beliebigen Motor in Thätigkeit gesetzte Luft-Compressionspumpe, welche in der Richtung des Pfeiles niedergehend, gewöhnliche atmosphärische Luft, durch den unteren Boden bei p eines starken Blechcylinders A in diesen hinein und zuerst durch eine im unteren Theile befestigte durchlöcherte Platte durch das im Cylinder enthaltene Wasser einpreßt. Das Wasser hält aus der Luft verhältnißmäßig mehr Sauerstoff als Stickstoff zurück und es wird sich in dem oberen Theile des Cylinders A eine Luft sammeln, welche einen gegen die atmosphärische Luft erhöhten Stickstoffgehalt hat. Durch das über den Cylindern liegende Röhren- und durch ein mittelst Hebelwerk von Hand gleich- und rechtzeitig verstellbares Krahnensystem wird nun die stickstoffreichere Luft über den Kolben der Pumpe a geführt und hilft durch ihre Spannung den Kolben in dieser niederdrücken, während er eine neue Menge gewöhnlicher Luft wieder in den Cylinder A treibt. Bei dem Aufgange von a drückt der Kolben die ausgenutzte, stickstoffreichere Luft aufwärts in die umgebende Atmosphäre, wie sich das aus der Schieberstellung und der Pfeilrichtung leicht ersehen läßt. Mittlerweile ist einerseits durch das Wegdrücken der stickstoffreicheren Luft aus A durch das Aufgehen des Pumpenkolbens b in dem Cylinder A eine Druckverminderung auf das Wasser in A erfolgt, welche bewirkt, daß das Wasser die nur mechanisch zurückgehaltene sauerstoffreichere Luft losläßt und diese unter den Kolben b gesaugt und bei dem Niedergange des Kolbens b in den Boden des Cylinders B und durch das darin enthaltene Wasser gepreßt wird. Die im Kopfe von B sich ansammelnde Luft, welche wieder stickstoffreicher geworden ist, hilft nunmehr den Kol-

den b herabdrücken und entweicht bei dem Wiederaufgange desselben durch die Schieberstellung ausgenutzt abwärts in die Umgebung. In gleicher Weise entnimmt Pumpe c unter Mitwirkung der gespannten Luft im Kopfe von C die im Cylinder B im Wasser angesammelte Luft und preßt sie zum drittenmale unter gleicher Wirkung durch das Wasser in C u. s. w. Am Schlusse der Cylinderreihe steht aber nur eine einfachwirkende (alle vorhergehenden sind doppeltwirkende) Pumpe, welche lediglich den Zweck hat, bei ihrem Aufgange aus dem letzten Cylinder (hier C) die entsprechend mehr sauerstoffhaltende Luft herauszusaugen und in den am Schlusse des Systemes stehenden Gasbehälter von entsprechender Größe zu pressen. Hier bleibt sie (bezüglich der fast reine Sauerstoff) bis zu ihrer Verwendung aufbewahrt.

Das Wasser, welches nur einen sehr geringen Theil (dem Raume nach nur $^{46}/_{1000}$ bei gewöhnlicher Temperatur) Sauerstoff aufnimmt, hält das Mehr an Sauerstoff natürlich nur mechanisch und unter Druck zurück, und läßt denselben frei, sobald dieser Druck geringer wird oder ganz aufhört. Es gibt dieß in den Cylindern ganz genau dieselbigen Erscheinungen, welche der Syphon (die Selters- oder Sodawasser-Flasche) zeigt, wenn an der vorher sorgfältig geschlossenen Flasche der Verschluß abgenommen wird. Je nach der Höhe der Pressung, mit welcher die Kohlensäure hineinkam, oder welche sich durch Gasentwickelung (beim Schaumwein durch Gährung) in der Flasche erzeugte, wird das Freiwerden heftiger oder weniger heftig in Blasenform eintreten und so lange andauern, bis die Spannung mit der der äußeren Luft ausgeglichen ist.

Diese Methode der mechanisch physikalischen Sauerstoffgewinnung von Mallet verdient nicht minder Anerkennung, als die chemische von Tessié du Mothay; sie wird wohl noch eine wohlfeilere Gewinnung des Sauerstoffes zulassen und darum der Industrie noch mehr Dienste zu leisten vermögen, als jene. Wünschen wir dem Genie und dem Fleiße des Erfinders den besten Erfolg. Hr. Dr. Jos. Philipps, Apotheker in Cöln, hat sich mit Hrn. Mallet geeinigt und wird bei seiner neuen Beleuchtungsweise den nach Mallet's Methode gewonnenen Sauerstoff verwenden. [19]

Die Versuche, welche mit einer solchen Mallet'schen Sauerstoffmaschine (einem Erstlinge) angestellt und welche einer genauen chemischen Controlle unterworfen worden sind, lieferten bezüglich des Sauerstoff-

---

[19] Man s. Kellner's Mittheilung über Philipps' Carboxygen-Beleuchtung im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 510.

gehaltes nach den auf einander folgenden Pressungen von Wasser folgendes, höchst interessante Ergebniß:

Gewöhnliche atmosph. Luft besteht aus		Ihre Zusammensetzung wird nach Pressung durch Cylinder 1	2	3	4	5	6	7	8	
Stickstoff	79	66,67	52,5	37,5	25	15	9	5	2,7	in runden und
Sauerstoff	21	33,33	47,5	62,5	75	85	91	95	97,3	Mittel-Zahlen

das heißt, nach dem Durchgang durch 8 Cylinder enthält die Luft auf 97,3 Proc. Sauerstoff nur noch 2,7 Proc. Stickstoff, eine Menge die für die meisten technischen Zwecke ganz und gar indifferent ist.

XXXV.

Untersuchung eines Graphites aus Steiermark; von Joh. Stingl.

Vor Kurzem wurden mir mehrere Sorten eines Graphites übergeben, welche von den der Trieben-Rottenmanner Bergbau-Gesellschaft gehörigen Graphitgruben stammen, die sich von den Orten Gaishorn nach Lorenzen und Singsdorf bis Einöd bei Rottenmann in Obersteiermark erstrecken.

Diese Graphitproben zeigten ein großblätteriges Gefüge, starken Metallglanz und im Durchschnitte ein specifisches Gewicht von 2,1443. Zur Analyse wurden sowohl feinere Stücke des Rohgraphites als auch solche Proben verwendet, welche aus minder feinen Sorten durch Schlämmen mittelst des Schön'schen Schlämm-Apparates in unserem Laboratorium erhalten wurden. Außerdem erstreckte sich die Analyse auf Quarzstücke, welche an einzelnen Stellen (besonders im Hangenden) den Graphit durchsetzen. Der Kohlenstoff wurde durch Verbrennen einer gewogenen und getrockneten Menge Graphites im Sauerstoff-Strome bestimmt, welche Methode in vorliegendem Falle vollkommen zufriedenstellende Resultate gab, da die Natur der Asche derart war, daß dieselbe beim Erhitzen nicht sinterte. Wir überzeugten uns hierbei, daß man übereinstimmende Resultate erhält, wenn der Graphit direct im Sauerstoff-Strome verbrannt, oder wenn derselbe vor der Verbrennung abwechselnd mit Salzsäure, Flußsäure, Salpeter-Salzsäure und heißem Wasser behandelt wird.

Nur die eine Vorsicht ist beim Verbrennen im Sauerstoff-Strome nothwendig, den möglichst fein gepulverten Graphit in einer sehr dünnen Schichte im Platinschiffchen zu vertheilen. — Die directe Verbrennung des Graphites an der Luft gab in vorliegendem Falle ziemlich gute Resultate;

allein diese Methode dürfte nur dann angezeigt seyn, wenn derselbe frei von Schwefeleisen ist. Im entgegengesetzten Falle gewährt die Anwendung des Sauerstoff-Stromes nach Art der Elementar-Analyse den Vortheil, die gebildete schweflige Säure zurückzuhalten.

Die Kohlenstoff- und Aschenbestimmungen von drei verschiedenen Proben des Rohgraphites ergaben, daß 100 Theile desselben enthalten:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	85,00	87,16	82,21
Asche	14,89	12,66	17,92
Summe	99,89	99,82	100,13

Außerdem wurde eine Probe eines ungeschlämmten Graphites nebst dem von diesem eingeschlossenen Quarze vollständig analysirt und hierbei folgende Resultate erhalten:

100 Theile Graphit enthielten:

Kohlenstoff	82,4
Kieselsäure	12,38
Thonerde	3,9
Eisenoxyd	0,53
Manganoxyduloxyd .	0,62
Kalk	0,02
Alkalien	Spuren
Summe	99,85

100 Theile Quarz gaben:

Kieselsäure . . .	99,20
Eisenoxyd	0,46
Thonerde	0,12
Summe	99,72

Die Analyse zweier geschlämmten Proben, wovon die eine (I) in unserem Laboratorium mittelst des früher erwähnten Schlämmapparates erhalten wurde und die andere (II) an der Grube aus einer schlechteren Sorte Graphit (herrührend von dem sogenannten Ausbiß des Hangenden) geschlämmt wurde, ergab in 100 Theilen:

	I.	II.
Kohlenstoff . .	81,1.	55,8
Kieselsäure . .	11,61	21,00
Thonerde . .	5,6	14,56
Eisenoxyd / Manganoxyd	2,0	4,84
Alkalien . .	Spuren	0,62
Schwefel . .	„	0,3
Glühverlust .	0	2,43
Summe	100,31	99,55

Wie die oben mitgetheilten Untersuchungen zeigen, ist dieser steierische Graphit nicht nur durch hohen Kohlenstoffgehalt, sondern namentlich dadurch ausgezeichnet, daß er nur wenig einer hauptsächlich aus Quarz bestehenden Asche enthält und nach den uns vorliegenden Proben zu schließen ganz frei von Schwefeleisen ist; denn nur in den am Rande des Hangenden vorkommenden Stücken konnten Spuren von Schwefel nachgewiesen werden, welcher wohl nur von eingesprengtem Gesteine herrühren dürfte.

Diese Untersuchung wurde im Laboratorium des Herrn Professor Dr. A. Bauer an dem polytechnischen Institute in Wien ausgeführt.

XXXVI.

Zur Chemie der Roheisen-Darstellung; Nachtrag zu den Documenten betreffend den Hohofen, von C. Schinz.

Seit dem Erscheinen der deutschen Originalausgabe meiner „Documente betreffend den Hohofen zur Darstellung von Roheisen" (Berlin, Verlag von Ernst und Korn) sind beinahe zwei Jahre verflossen. Wenn nun auch in diesem Zeitraum der Gegenstand so zu sagen durch keine neuen Thatsachen bereichert wurde, so ist doch bei meiner fortdauernden Beschäftigung mit demselben Mehreres aufgetaucht, das den Gesichtskreis erweitert und einige Ansichten berichtigt hat, welches ich in diesem Nachtrage[20] mittheilen will.

Nachdem Hr. Fièvet, welcher die französische Uebersetzung meiner Documente übernommen hat, mit seiner Arbeit fertig geworden war, schrieb er mir, er sehe es als einen großen Mangel dieses Werkchens an, daß darin keine Anleitung gegeben sey, wie der Betrieb irgend eines Hohofens unter modificirten Verhältnissen voraus berechnet werden könne. Darauf mußte ich ihm damals antworten, daß ich diesen Mangel auch schon erkannt, aber gefunden habe, daß eine solche Vorausberechnung nur möglich wäre indem man von Annahmen ausgehe,

---

[20] Der Verfasser hat diesen Nachtrag für die englische Ausgabe seines Werkchens bearbeitet, welche kürzlich unter dem Titel erschien: Researches on the Action of the Blast Furnace, by Charles Schinz. Translated from the German, with the special permi-sion of the Author, by William H. Maw and Moritz Muller. With an Appendix written by the Author expressly for the English Edition. London: C. and F. Spon. 1870.

die jeder inneren Begründung entbehren würden, und daß es daher besser sey, von einer solchen Anleitung abzusehen, durch welche man Gefahr liefe zu Resultaten zu gelangen die von der Wahrheit sehr entfernt seyn könnten.

Es freut mich nun mittheilen zu können, daß diese Schwierigkeiten beseitigt sind, und daß dadurch viel mehr Klarheit und Uebersicht in das Verhältniß der vielen einwirkenden Factoren gekommen ist.

Vor Allem war die Wärmemenge welche durch Transmission der Ofenwände verloren geht, nicht a priori bestimmbar, es fehlte an einem Anhaltspunkte um bei verschiedenen Ofen-Capacitäten diesen Rechnung zu tragen. Diese Lücke ist nun ausgefüllt und im folgenden Capitel „die Transmission der Wärme durch die Ofenwände" behandelt.

Es ist klar, daß wenn im einen Falle 2 Kil. Brennstoff per 1 Kil. Eisen verbraucht werden, im anderen Falle aber nur 1,5 Kil., die Quantität der reducirenden Gase in demselben Verhältnisse verschieden ist, und daß solche Verschiedenheit auch auf das Endresultat einwirken muß. Dieser Factor hat eben so wenig als derjenige der Qualität der Gase seinen numerischen Ausdruck gefunden, was nun im nachfolgenden Capitel „reductometrische Bestimmungen" nachgeholt ist.

Eine andere Auslassung eines Factors, deren ich mich in meiner früheren Veröffentlichung schuldig bekenne, betrifft die freie Wärme welche das Schmelzgut über seinen Schmelzpunkt hinaus aufnehmen muß, indem es den unteren Theil der Schmelzzone und die Vergasungszone durchläuft.

Eine von Hrn. Prof. Mrázek (im berg- und hüttenmännischen Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Pribram und Leoben, und der k. ung. Bergakademie zu Schemnitz für das Studienjahr 1867/68) veröffentlichter Aufsatz über die stöchiometrische Berechnung der Hohofen-Schlacken veranlaßte durch den Widerspruch in welchem die dort aufgestellten Behauptungen mit den Resultaten stehen, welche die Wärme-Statik im Hohofen ergibt, eine neue Einsicht in das Verhalten des Schlacken-Materiales im Hohofen, die ebenfalls einen neuen, numerisch einzuführenden Factor ergab, welcher im Eingange des nachfolgenden Capitels „Eisengehalt der Beschickung" besprochen wird.

Man sollte glauben daß durch Einführung dieser neuen Factoren das Ganze nur noch complicirter und dadurch eine Vorausberechnung des Betriebes noch mehr erschwert würde; aber gerade durch diese Vervollständigung ist es möglich geworden, die verschiedenen Factoren so zu gruppiren, daß sie einer Vorausberechnung unterworfen werden können.

Das gegebene Brennstoffquantum einerseits und die wärmeabsor-

birenden Ursachen andererseits bilden eine für sich unabhängige Gruppe, welche sich durch das Resultat der Rechnung selbst controllirt. Das Resultat dieser Gruppe ist eine gefundene Durchsetzzeit in der Reductionszone = Z. Diese Zeit muß nun größer oder kleiner seyn, je nachdem man ein mehr oder minder vollständig durch Gase reducirtes Eisen, und je nachdem man ein mehr oder weniger gekohltes Product zu erzielen wünscht. Bringt man daher den Werth Z auf eine normale Größe, welche diese Verhältnisse in sich schließt, so kann dann durch eine einfache Formel das Durchsetzquantum gefunden werden, welches diesem gewünschten Werthe Z entspricht, indem die Componenten der Gicht genau in demselben Verhältnisse bleibend, auch diesem Werthe Z entsprechend bleiben.

Durch diese Methode der Vorausberechnung der Betriebsverhältnisse ist es dann auch möglich geworden, die Anwendung der Elimination des Stickstoffes und deren Nutzen anschaulicher zu machen und zu zeigen, daß durch dieselbe ohne Mehraufwand an Brennstoff nicht nur die Qualität des Productes verbessert, sondern auch das Durchsetzquantum bedeutend vermehrt werden kann. So kann z. B. für dem schottischen ähnliches Gießerei-Eisen die Production bei Anwendung einer Ofencapacität von 325 Kubikmeter auf das bedeutende Quantum von 1783 Kil. Roheisen per Stunde gesteigert werden. Ja die Elimination des Stickstoffes wird sogar gestatten aus geringeren Erzen ein Product darzustellen, welches dem Spiegeleisen sehr nahe steht, wenn man denselben das ihnen fehlende Manganoxyd zuschlägt, da durch diese Elimination erreicht werden kann was selbst bei Anwendung von Holzkohle nicht möglich ist, nämlich der Schmelzzone eine Temperatur zu ertheilen welche eben ausreicht um das Schmelzgut zu verflüssigen, aber nicht um fremde Körper durch Reduction dem Roheisen beizubringen.

I. Die Transmission der Wärme durch die Ofenwände.[21]

Im Artikel 24 meiner Documente habe ich zur Berechnung der Temperatur der Vergasungszone die Formel

$$T = \frac{(Wo - Wn) \cdot \frac{l}{1 - \frac{s}{wn}}}{wn} \cdot 1 + \frac{p}{B}$$

[21] Nachtrag zum Artikel 15 der Documente.

gegeben. Will man aber von dieser Formel Gebrauch machen, so stößt man auf eine Schwierigkeit die ich früher nicht beachtet hatte. Der sich vorwärmende Brennstoff gelangt nämlich nur zur Hälfte zur eigentlichen Verbrennung, da ja die andere Hälfte durch die erstinstanzlich gebildete CO^2 zu CO reducirt wird. Man müßte also diese beiden Quantitäten besonders in Rechnung bringen. Da aber der Raum in welchem Bildung von CO^2 stattfindet äußerst beschränkt ist, so ist es nicht wahrscheinlich daß in demselben die Hälfte des Brennstoffes wirklich das Maximum der Temperatur annehme, und sollte auch dadurch eine Erhöhung der Temperatur stattfinden, so kann diese nicht bedeutend seyn und wird mehr auf locale Transmission als auf die allgemeine Ofentemperatur wirken.

Es wird daher rationeller seyn, einfach die Temperatur $T = \frac{Wo - Wn}{wn}$ zu berechnen und dann die specifische Wärme des Brennstoffes aus der Tabelle in Artikel 10 der Documente zu suchen, welche dieser Temperatur entspricht, diese mit dem Gewicht des Brennstoffes und der Temperatur T zu multipliciren und das Product zur Wärmemenge Wo — Wn zu addiren, welche Summe dann die im Ofen disponible Wärme repräsentirt, und der Quotient aus dieser durch wn die Initialtemperatur im Ofen..

Bei der Bestimmung der Ofen-Transmission in Artikel 15 ist zwar von der oben erwähnten Formel gar nicht Gebrauch gemacht worden, dennoch aber die Transmission zu hoch ausgefallen, wenn man bedenkt daß jener Ofen von Clerval noch nach alter Construction mit sehr dicken Wänden und im Aeußeren quadratischem Querschnitte gebaut ist.

Diese zu hohe Transmission rührt sehr wahrscheinlich daher, daß das im Ofen niedergehende Schmelzgut noch über seinen Schmelzpunkt hinaus freie Wärme aufnimmt und zwar nach Maßgabe der Differenz zwischen diesem Schmelzpunkte und der Initialtemperatur.

Genau läßt sich zwar diese Aufnahme freier Wärme nicht begründen oder berechnen. Ich habe aber versucht eine Uebereinstimmung hervorzubringen, indem ich mehrere Annahmen in vielen Beispielen durchführte und namentlich durch Berechnung der Transmission an dem Ofen von Clerval, die ich nun wenigstens sehr annähernd zu machen im Stande war.

Darnach würde die Annahme passen, daß die vom Schmelzgute aufgenommene freie Wärme gleich sey der Hälfte der Differenz zwischen Schmelzpunkt und Initialtemperatur, und zwar indem ersterer immer als Maximum = 1300° C. angenommen wird.

In dem Ofen von Clerval produciren 1,1361 Kil. Kohlenstoff . . = 3183 W. E.
diesen fügen sich für Vorwärmung des Windes auf 1800 hinzu . = 279 „ „
3462 W. E.

die specifische Wärme der Verbrennungsproducte ist:

$$\left.\begin{array}{l} CO\ 2{,}650 \cdot 0{,}248 = 0{,}657 \\ N\ \ 5{,}016 \cdot 0{,}244 = 1{,}224 \end{array}\right\} 1{,}881, \text{ somit } T = \frac{3462}{1{,}881} = 1840^0$$

daher dann die Wärmeaufnahme durch die Holzkohlen =
$= 1{,}48 \cdot 1840 \cdot 0{,}287 \ldots = 782$ „ „
disponible Wärme = 4244 W. E.

die Initialtemperatur T' ist dann: $\frac{4244}{1{,}881} = 2256^0$.

Nun ist der Wärme-Consum im Ofen:

Vorwärmen der Kohlen . .	Kil. 1,48 . 0,252 . 500	= 186 W. E.		
	Kil. 1,48 . 0,265 . 500	= 196 „ „		
von 1000 bis 1840	782 — 382	= 400 „ „		
Vorwärmen von Erz . . .	Kil. 2,682 . 0,186 . 500	= 249 „ „		
von 500 bis 800	Kil. 2,682 . 0,211 . 300	= 170 „ „		
Vorwärmen von Kalkstein .	Kil. 0,770 . 0,451 . 500	= 173 „ „		
	Kil. 0,770 . 0,664 . 300	= 104 „ „		1758 W. E.
Vorwärmen von Roheisen von 800 bis 1000	Kil. 1 . 0,130 . 200	= 26 „ „		
von 1000 bis zum Schmelzpunkt	Kil. 1 . 0,134 . 200	= 26 „ „		
Vorwärmen von Schlacken	Kil. 1,682 . 0,259 . 200	= 87 „ „		
von 1000 bis zum Schmelzpunkt	Kil. 1,682 . 0,290 . 300	= 141 „ „		
Latente Wärme des Roheisens	1 . 175	= 175 „ „		
„ „ der Schlacken	1,682 . 60	= 101 „ „		456 „ „
„ „ des Wassers	1,77 . 536,67	= 95 „ „		
Verbindungs-Wärme von CO^2	0,338 . 251	= 85 „ „		

Die Gase entführen:

CO	Kil. 2,650 . 0,248 = 0,657		
N	Kil. 5,016 . 0,244 = 1,224		
CO^2	Kil. 0,338 . 0,216 = 0,073	2,795 . 1000 =	279 „ „
HO	Kil. 1,77 . 0,475 = 0,841		

Der vom Schmelzgute erlangte Temperatur-Ueberschuß =

$$= \frac{2256 - 1300}{2} = 478^0.$$

specif. Wärme dieses bei $1200^0 + 478^0 = 0{,}154$
$1300^0 + 478^0 = 0{,}359$, daher

Roheisen	1 . 0,154 = 0,154		
Schlacken	1,628 . 0,359 = 0,584	0,638 . 478 =	305 „ „
es bleiben für Transmission			1446 „ „
		gleich der disponiblen Wärme	4244 W. E.

Die transmittirte Wärme beträgt somit 34,1 Proc. der disponiblen.

Nun ist die mittlere Temperatur

von Vergasungs- und Schmelzzone $= \frac{2256 + 1000}{2} = 1628^0$

Reductionszone $\frac{1000 + 500}{2} = 750^0$

Vorwärmzone $\frac{500 + 100}{2} = 300^0$.

Die mittlere Ofenwand-Dicke ist 1,5 Met., deren Leitungsfähigkeit = 0,3 angenommen, und wir haben:

$\frac{1628 - 20}{1 + 8{,}07 \cdot \frac{1{,}5}{0{,}3}} + 20 = 59^0$, daraus (siehe Art. 26) $59 \cdot 2{,}37 = 140 \cdot 10{,}86 = 1520$ W. E.

$\frac{750 - 20}{1 + 7{,}3 \cdot \frac{1{,}5}{0{,}3}} + 20 = 39^0$ $39 \cdot 2{,}37 = 92 \cdot 9{,}15 = 842$ „ „

$\frac{300 - 20}{1 + 6{,}15 \cdot \frac{1{,}5}{0{,}3}} + 20 = 30^0$ $30 \cdot 2{,}37 = 68 \cdot 8{,}36 = 568$ „ „

2930 W. E.

per 1 Quadratmet. im Mittel $= \frac{2930}{3} = 977$ W. E.

Darnach transmittirt der Ofen, dessen äußere Wandfläche
= 128 Quadr.Met. ist: $128 \cdot 977 =$ 125056 W. E.

während für 84 Kil. Eisen diese wären: $84 \cdot 1446 =$ 121464 W. E.

Natürlich wechselt die Transmission mit den Wanddicken, der Leitungsfähigkeit der Materialien aus welchen diese Wand besteht, ganz besonders aber mit der Größe der Oefen. Es kommt dabei auf das Verhältniß zwischen Capacität und Oberfläche an.

Z. B. in dem eben berechneten Ofen ist dieses Verhältniß $= \frac{128}{12{,}5} = 10{,}24 =$ Ofen A

Dieses Verhältniß ist in einem Ofen

von Lowmoor	von Kub.Met.	65	Capacität =	5,04 =	B
in Wallis zu Gießerei-Eisen	„ „	110	„ =	4,45 =	C
im Cleveland-District deßgl.	„ „	175	„ =	3,60 =	D
in Wallis für Affinir-Eisen	„ „	230	„ =	3,52 =	E
in Raschette'schen Oefen, niedrig und mit dicken Wänden	„ „	101	„ =	1,90 =	M
	„ „	211	„ =	1,46 =	N
	„ „	325	„ =	1,14 =	O

Die in Rechnung gebrachte innere mittlere Ofen-Temperatur in A ist $\frac{1628 + 750 + 300}{3} = 893^0$, die halbe Initialtemperatur $= \frac{2256}{2} = 1128^0$; die Oefen B, C, D und E haben aber dünnere Wände als der Ofen A, daher können

wir annehmen daß die in diesen stattfindende halbe Initialtemperatur ebenfalls 33 Proc. für die Flächen-Einheit transmittire. Somit würden die

Oefen B C D u. E

transmittiren bei Initialtemperatur $2256^0 = 16{,}2$; 14,3; 11,6 u. 11,3 Proc.

und wäre z. B. im Ofen C die Initialtemperatur $= 2600^0$, so würde dessen Transmission

$$= \frac{14{,}3\ \frac{2600}{2}\ .\ 33}{1128\ .\ 33} = 16{,}5 \text{ Proc.}$$

Für die Raschette'schen Oefen mit dickeren Wänden müssen wir in Betracht der höheren Temperatur die wir in Rechnung bringen, die Transmission in demselben Verhältnisse kleiner annehmen und zwar = 26, wornach dann für die Initialtemperatur 2256^0

die Oefen M N u. O

transmittiren würden: 4,8; 3,7 u. 2,9 Proc.

Wäre daher die Initialtemperatur z. B. im Ofen M $= 3381^0$, so hätten wir

$\frac{4{,}8\ \frac{3381}{2}\ .\ 26}{1128\ .\ 26} = 7{,}2$ Proc. Bei gleicher Initialtemperatur würden wir im Ofen O

nur noch $\frac{2{,}9\ .\ \frac{3381}{2}\ .\ 26}{29228} = 4{,}3$ Proc. haben.

Solche Verhältnisse, so auffallend sie auch dem Leser auf den ersten Anblick erscheinen mögen, stimmen nichtsdestoweniger mit der Erfahrung der Praxis überein.

So z. B. existirt in der Eifel ein sehr kleiner Holzkohlen-Ofen, welcher stündlich nur 40 Kil. Roheisen producirt und die enorme Menge von 4,5 Kil. Holzkohlen per 1 Kil. Product consumirt. Ebenso wurde ganz kürzlich angegeben, daß ein Ofen von 200 Kub. Met. Capacität im Cleveland-Districte per 1 Kil. Product 1,525 Kohks erfordere, während ein anderer Ofen ähnlicher Construction, aber von 400 Kub. Met. Capacität, nur 1,125 consumire, daß also die Verdoppelung der Capacität eine Ersparniß von 26,2 Proc. an Brennstoff gewähre.

Auf Genauigkeit können die gegebenen Zahlen natürlich keinen Anspruch machen, aber die Art der Berechnung verdient nichtsdestoweniger unser volles Vertrauen, da sie wie wir eben gezeigt zu Resultaten führt, die mit der Erfahrung der Praxis übereinstimmen.

II. Reductionsfähigkeit verschiedener Erze und Einfluß der Quantität und Qualität der Gase auf die Reduction.

Herr Wenzel Mrázek, Prof. an der k. k. Bergakademie Pribram, hat (im oben citirten Jahrbuch) eine Methode angegeben, um die Reductionsfähigkeit verschiedener Erze zu bestimmen, welche wesentlich in

Folgendem besteht. Man bestimmt zuerst durch eine der bekannten Methoden den Eisengehalt der Erze welche man dem Versuche unterwerfen will. Man wählt irgend ein Erz als normales zur Vergleichung (dazu würde ich reines Eisenoxyd vorschlagen, welches sich mit bloßem Wasser befeuchtet leicht in zusammenhängende Kugeln von 8 bis 10 Millimeter Durchmesser bringen läßt). Man formt nun die Erze in gleichförmig große Stücke und wiegt von den verschiedenen zu prüfenden Sorten je so viel ab, daß die abgewogenen Portionen alle gleich viel Eisen enthalten. Diese werden dann in Schiffchen in eine Porzellanröhre gebracht, welche in mäßigem Glühen erhalten wird, während ein reducirendes Gas durch sie streicht. Oder man bringt die Erzproben in Kohlentiegel, verschließt diese mit einem Kohlendeckel und dann mit einem Thondeckel; alle Tiegel werden nun in einen und denselben Ofen gebracht und in demselben längere Zeit gleichmäßig aber nicht heftig geglüht. Man muß eben die Dauer und die Intensität des Glühens so zu treffen suchen, daß keines der der Probe unterworfenen Erze vollständig reducirt wird.

Ist nun Q das Gewicht der Erzproben, q das Gewicht welches man zur weiteren Prüfung davon nimmt, und f deren Eisengehalt, so ist die Menge reducirten Eisens in der ganzen Probe $= F = \frac{Q f}{q}$.

Man erhält also für die Erzproben verschiedene Werthe F, F′, F″, F‴ ꝛc.

Die Reducirbarkeit der Erze ist nun proportional diesen Werthen. Bezeichnen wir die Reducirbarkeit des Normalerzes oder $Fe^2 O^3$ mit $R = 1$, die der übrigen mit R′, R″, R‴, so ist dann $R' = \frac{F'}{F}$.

Um nun die Werthe F, F′, F″, F‴ zu bestimmen, werden je nach Gehalt an reducirtem Eisen, von jeder Erzprobe ½ bis 1 Gramm abgewogen, fein zerrieben und in einem Becherglase mit einem genau abgemessenen Volumen einer titrirten Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd übergossen und eine Stunde lang unter zeitweiligem Umrühren in ein Wasserbad gesetzt, um das Ganze auf einer Temperatur von nahe 100° C. zu erhalten. Dadurch wird das reducirte Eisen in Lösung gebracht und dafür metallisches Kupfer niedergeschlagen.

Hr. Prof. Mrázek wählt nun die von Parkes und Mohr angegebene Methode, um den Kupfergehalt der überstehenden Lösung zu bestimmen; ich glaube es wäre kürzer und eben so genau, den durch Decantation ausgewaschenen Rückstand in etwas Salpetersäure zu lösen, und aus der filtrirten und durch Waschwasser verdünnten Lösung das Kupfer durch Zink zu fällen.

Das auf einem Filter gesammelte und wohl getrocknete Kupfer ist

dann nur mit 0,8927 zu multipliciren, um die reducirte Eisenmenge zu erhalten, welche in der Quantität q enthalten gewesen ist.

Hätte man nun z. B. 0,202 Grm. Eisen gefunden, wäre $Q = 3$ Grm., $q = 0{,}710$ Grm. und $f = 1{,}232$ Grm., so wäre $F = \frac{3 \cdot 0{,}71}{1{,}232} = 1{,}73$. Würde eine zweite Probe $= F' = 1{,}33$ gegeben haben, so würde die Reductionsfähigkeit dieser $= \frac{F'}{F} = \frac{1{,}33}{1{,}73} = 0{,}676 = R'$ seyn.

Die Anwendung dieser Reductionscoefficienten ist nun einfach, und wir werden dieselbe alsbald an einem Beispiele durchführen. Vorher haben wir aber noch zu zeigen wie die Durchsetzzeit in der Reductionszone auf vergleichbare Werthe zu bringen ist.

Aus Artikel 21 b) der Documente ist ersichtlich, daß eine Verdoppelung des Gasvolumens die Reduction um $1/5$ beschleunigt. Da ein doppeltes Gewicht Brennstoff auch ein doppeltes Gasvolumen gibt, so können wir einfach das Brennstoffgewicht in Rechnung nehmen, und indem wir 1 Kil. als die gasgebende Einheit annehmen, haben wir dann einfach für das Brennstoffquantum x zu setzen: $1 + \frac{x - 1}{5}$.

Wäre also die berechnete Durchsetzzeit in der Reductionszone $= 7{,}3$ Stunden und wir hätten Kil. 1,8 Kohks und 1 Fe, so würde jene Zeit $= Z = 7{,}3 \cdot 1 + \frac{1{,}8 - 1}{5} = 8{,}468 = Z'$.

Um aber diese Werthe Z' für verschiedene Ofenbetriebe vergleichbar zu machen, müssen wir dieselben auch auf ein einheitliches Gewicht wirklich in der Reductionszone reducirten Eisens beziehen.

Am bequemsten ist es dafür 1000 Kil. zu wählen.

Jene Zeit von 7,3 Stunden bezieht sich auf den Ofen in Seraing, dessen wir in Artikel 27 der Documente erwähnt haben. In diesem Ofen nun werden 399 Kil. Fe in der Reductionszone und 399 in der Schmelzzone reducirt. Daher ist die Durchsetzzeit $= Z'$ für 1000 Kil. $\text{Fe} = \frac{1000 \cdot 7{,}3}{798 - 399} \cdot 1 + \frac{1{,}8 - 1}{5} = 21{,}223$.

Den Einfluß der Qualität der Gase haben wir durch eine große Reihe von Versuchen festgestellt und in Artikel 21 c) der Documente übersichtlich zusammengestellt.

Setzen wir darnach die normale Reduction bei dem normalen CO Gehalte $= 1$, so wird sie für den CO Gehalt $x = 1 + (x - 34) \cdot 0{,}06817$.

Von dieser Formel werden wir später bei der Elimination des Stickstoffes öfteren Gebrauch zu machen im Falle seyn.

III. Eisengehalt der Beschickung. [22]

Daß es beim Betriebe des Hohofens weit mehr auf die Quantität als auf die Qualität der Schlacken ankomme, ist mehrfach dargethan worden, obgleich auch zugegeben werden muß daß basische Schlacken erforderlich seyen, um dieselben zu befähigen SO^3, PO^5 und SiO^3 aus den Erzen aufzunehmen.

In allen Lehrbüchern der Siderurgie liest man aber von schwer oder leicht schmelzbaren Erzen und Beschickungen und gibt sogar die Mittel an, erstere Beschickungen zu bewältigen. Diese bestehen in Vermehrung des Brennstoffes, Vermehrung der Temperatur des Windes und dessen Pressung, und sogar die Form des Hohofens wird dafür in Anspruch genommen und behauptet daß schwer schmelzbare Beschickungen eines Gestelles nicht entbehren können.

Alle wissenschaftlichen Beweise für diese Behauptungen fehlen aber gänzlich, im Gegentheile die von Plattner vor langer Zeit veröffentlichten Versuche über die Schmelzpunkte verschiedener Silicate, beweisen eher daß mit Ausnahme derjenigen welche namhafte Quantitäten FeO enthalten, gleiche Schmelzpunkte haben BaO, CaO, MgO, Al^2O^3 einzeln oder gemengt, im Verhältnisse von Mono-, Bi- und Trisilicaten. Von der latenten Wärme verflüssigter Silicate wissen wir gar nichts als was in Artikel 11 der Documente angegeben ist.

Betrachtet man die verschiedensten Betriebsverhältnisse verschiedener Eisenbezirke, so ergibt sich immer daß die dem Ofen zugeführte Wärme in ihrer Intensität sowohl als in ihrer Quantität viel beträchtlicher ist als zur Verflüssigung des Schmelzgutes nothwendig ist, was sich auch darin erweist, daß Roheisen und Schlacken namhaft über ihren Schmelzpunkt hinaus erhitzt werden.

Wie kann unter solchen Umständen den Ansichten und den sie begründenden Beobachtungen der Praktiker Rechnung getragen werden?

Wir begrenzen die Reductionszone nach unten aus anderswo erwähnten Gründen durch die Temperatur 1000^0. Bei dieser Temperatur wird das das reducirte Eisen umhüllende Schlacken-Material breiförmig, setzt sich daher zwischen den vorhandenen Brennstofffstücken zusammen und bildet eine für die Gase nur schwer durchdringbare Schicht. Die im Ofen erzeugte Initialtemperatur mag nun noch so hoch seyn, so wird diese Schicht sich dennoch erst dann verflüssigen, wenn sie so weit gesunken ist daß die Temperatur dazu ausreicht. Damit sie aber sinken könne,

---

[22] Nachtrag zum Artikel 28 der Documente.

ist es durchaus nothwendig daß sie die Verbrennungsproducte hindurchlasse, sonst wird trotz aller Windpressung kein Wind mehr in den Ofen gelangen und die Verbrennung müßte aufhören.

Es handelt sich aber nicht bloß darum, diesen extremen Fall unmöglich zu machen, sondern die Durchdringlichkeit soll groß genug seyn, um eben so viel Gas durchzulassen als dem beabsichtigten oder anderweit möglichen Durchsetzquantum entspricht, denn dieses hat einen bedeutenden Einfluß auf die Productionskosten des Eisens.

Die Mittel diese Schicht durchdringlich zu machen, sind nun ihrer Art und Natur nach verschieden und von verschiedenem Grade der Wirksamkeit, zum Theil von sehr mäßiger und zum Theil sehr gewaltsamer Wirkung. Erstere kommen allein zur Anwendung wenn ein möglichst gutes und reines Product erzielt werden soll, letztere wenn auf Kosten der Qualität des Productes das Durchsetzquantum aus Rücksichten der Oekonomie möglichst gesteigert werden soll.

Als erstes Mittel diese Schicht breiförmiger Schlacken durchdringlich zu machen, ist die Herabziehung der Dicke derselben auf das mögliche Minimum zu betrachten, und diese wird erreicht durch einen großen Schachtquerschnitt an der Stelle wo diese Schicht zu liegen kommt. In den Tabellen des Artikels 38 der Documente finden wir für den Raschette'schen Ofen bei 1069^0 Temperatur = 10,80 Quadratmeter Querschnitt und die Geschwindigkeit = 2,148 Met.; für den runden Ofen bei der Temperatur 1026^0 = 11,34 Quadratmeter und v = 2,151. Insofern wäre also die herkömmliche Form der Ofenschachte gerechtfertigt, wenn diese Schicht wirklich in diesen größten Querschnitt zu liegen kommt, was keineswegs im Voraus verbürgt ist, sondern ganz von der Betriebsweise abhängt.

Noch mehr rechtfertigt sich die herkömmliche Form der Ofenschachte, wenn unmittelbar unter dieser Schicht der Querschnitt sich noch etwas erweitert, wodurch selbst die sehr zähe Schlackenmasse leichter auseinander gerissen wird, um den Gasen Durchgang zu verschaffen. In dieser Beziehung wäre also der Raschette'sche Ofen noch zu verbessern, indem man ihm in der Höhe dieser Schicht eine Ausbauchung gibt. In wie fern das Vorhandenseyn eines Gestelles dafür erforderlich sey, ist nicht abzusehen, und wenn man dieses für nothwendig hält, so wird das wohl bloß daher rühren daß durch Anbringung einer Rast nothwendig auch eine größere Ausbauchung bedingt ist, — es ist dann das Gestell die Ursache der Ausbauchung, aber nicht die des besseren Betriebes, der auf letzterer beruht.

Uebrigens leistet diese Form, wie schon gesagt, nur dann den Nutzen

der Durchdringbarkeit der steifen breiförmigen Schlackenschicht, wenn diese wirklich an der Stelle auftritt wo der Schacht erweitert ist, und es wird also von Nutzen seyn, wenn man die Lage dieser Schicht im Voraus berechnen kann.

Als leicht schmelzbar werden nun namentlich diejenigen Erze betrachtet, welche einen größeren Mangangehalt haben. Das Mangan kann bei der Temperatur, die in der Reductionszone herrscht, nicht reducirt werden, mischt sich daher als solches dem Schlackenmaterial bei und ertheilt diesem die Eigenschaft sich viel bälder zu verflüssigen; es wirkt also darauf ein, daß die nun weniger steife Schlackenmasse leichter nach unten sinkt und den Gasen Durchgang gestattet.

Das Gleiche wird bewirkt, wenn ein Theil des FeO unreducirt in die Schlacken übergeht. Daher sind die Mittel wie heißer und stark gepreßter Wind, und reichliche Brennstoffmenge, welche die Durchsetzzeit in der Reductionszone zu beschränken vermögen, geeignet reichliche Mengen von FeO in die Schlacken zu bringen und dadurch den Widerstand gegen die aufsteigenden Gase in dem Maaße zu beseitigen, daß das Durchsetzquantum bedeutend vermehrt werden kann.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XXXVII.

Zur Chlorbereitung aus Chlorwasserstoff und Sauerstoff; von Prof. Julius Thomsen.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 19.

In der Abhandlung des Hrn. Henry Deacon über sein Verfahren der Chlorbereitung aus Chlorwasserstoff und Sauerstoff [23] — die mir freilich nur durch den Auszug im chemischen Centralblatt, 1870, Nr. 46 bekannt ist — heißt es: „die Reaction selbst ist eine Wärmequelle, da 4 Volumina Salzsäure und 1 Volumen Sauerstoff 2 Volumina Wasser und 2 Volumina Chlor geben; bei der Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff werden nach Favre und Silbermann 34462 Wärmeeinheiten frei, bei der Vereinigung von Chlor mit Wasserstoff nur 23783, so daß die bei der Reaction auftretende Wärme 10679 Wärmeeinheiten beträgt,

[23] Man s. die Mittheilung über Deacon's Verfahren im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 540.

welche vom Wasser und Stickstoff absorbirt werden; diese Wärmeentwickelung genügt, um die durch Strahlung verloren gehende Wärme zu ersetzen."

Die Reaction ist freilich eine Wärmequelle; aber mit Rücksicht auf die Größe täuscht sich der Verfasser. Ich verweise mit Rücksicht auf diese Frage auf das, was ich im Jahre 1854 in Poggendorff's Annalen Bd. XCII S. 40 mitgetheilt habe:

„Ganz anders verhält es sich, wenn zugleich Sauerstoff zugegen ist; unter diesen Umständen wird selbst Platin in Chlorplatin verändert, denn dann zersetzt der Sauerstoff den Chlorwasserstoff in Wasser und Chlor. Auch dieses stimmt mit der Theorie überein; denn es ist [24]

$$(H^2O) = 58016 \text{ Calorien}$$
$$2(HCl) = 47792 \quad „$$

also

$$(H^2O) > 2(HCl).$$

Die Zersetzung des Chlorwasserstoffes durch den Sauerstoff (atmosphärische Luft) in Chlor und Wasser geschieht bekanntlich schon bei ziemlich niedriger Temperatur.

Während einerseits der Sauerstoff den trockenen Chlorwasserstoff zersetzt, wird andererseits das Wasser vom Chlor unter Sauerstoffentwickelung zersetzt, wenn überschüssiges Wasser vorhanden ist; denn es ist

$$(H^2O\,Aq) = 69488 \text{ Calorien}$$
$$2(HCl\,Aq) = 78464 \quad „$$

also

$$2(HCl\,Aq) > (H^2O\,Aq),$$

welches ebenfalls mit der Erfahrung übereinstimmt, und es zeigt auch der Versuch, daß die erstere Zerlegung, die des Chlorwasserstoffes durch Sauerstoff nicht möglich ist, wenn das Gemisch eine gewisse Menge Wasserdämpfe enthält, wie es z. B. der Fall ist, wenn man atmosphärische Luft durch concentrirte Salzsäure leitet; denn hier sind die Verhältnisse nicht mehr die ursprünglichen; die Affinität zwischen dem Wasser und dem Chlorwasserstoff verhindert die Zersetzung, ganz übereinstimmend mit dem, was aus den Zahlen hervorgeht."

Aus dem Inhalte dieses Citates geht demnach hervor, daß die Größe der bei der Reaction des Sauerstoffes auf gasförmige Chlorwasserstoff-

[24] In meiner citirten Abhandlung sind die Zahlen für O = 1 angegeben; hier sind sie für H = 1 berechnet und die Aequivalentformeln durch Molecularformeln ersetzt.

säure freiwerdenden Wärme 10224 Wärmeeinheiten für jedes Atom Sauerstoff beträgt, oder nur halb so viel Wärme als von Hrn. Deacon berechnet wird; denn seine Zahl 10679 gilt für 1 Aequivalent Sauerstoff. Die Ursache ist diejenige, daß Hr. Deacon die bei der Bildung des Wassers sich entwickelnde Wärme in Rechnung gebracht hat, anstatt diejenige welche die Bildung des Wasserdampfes begleitet.

Universitätslaboratorium zu Copenhagen, im December 1870.

XXXVIII.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf Mischungen von doppeltchromsauren Alkalien und Gelatine.

Bei der immer zunehmenden Bedeutung derjenigen Verfahren, welche sich auf die photographischen Eigenschaften der Chromsäure stützen, wie z. B. der Kohledruck, der Lichtdruck, die Photolithographie und die Schmelzfarbenverfahren, ist die richtige Erkenntniß der Veränderungen welche das Licht in der dabei verwendeten empfindlichen Schicht hervorbringt, von großer Wichtigkeit. Die frühere Annahme, daß die Gelatine durch Aufnahme eines Theiles des Sauerstoffes der Chromsäure, also durch Oxydirung unlöslich gemacht werde, ist durch die Forschungen des um die Kohlephotographie sehr verdienten Hrn. Swan als durchaus falsch hingestellt worden; aus ihnen geht vielmehr hervor, daß die desoxydirte Chromverbindung, ein basisches Chromoxyd, die Gelatine unlöslich macht.

Hr. Swan hat über diesen Gegenstand vor der Londoner photographischen Gesellschaft einen lehrreichen Vortrag gehalten, dem das „photographische Archiv“ (Novemberheft 1870) das Folgende entnimmt:

„Doppelt-chromsaures Kali ist, wie salpetersaures Silber, im reinen Zustande unempfindlich gegen den Einfluß des Lichtes. Anders ist es, wenn es mit organischer Substanz gemischt ist. Wird z. B. ein Blatt Papier mit einer Auflösung von doppelt-chromsaurem Kali übergossen und dem Lichte ausgesetzt, so verändert das Papier seine Farbe, und zeigt dadurch, daß doppelt-chromsaures Kali in Verbindung mit Papier durch das Licht zersetzt wird. Eine Mischung von Gelatine und doppelt-chromsaurem Kali wird durch das Licht unlöslich in warmem Wasser. Hierauf basirt sich der Kohledruck. Es ist daher das Studium dieses Vorganges von großer Wichtigkeit, und mehr noch dadurch, daß verschiedene andere

werthvolle photographische Verfahren, u. a. der Lichtdruck, dieselbe Grundlage haben.

Als ich mich zuerst mit dem Kohledruck beschäftigte, kannte man die Ursachen des Unlöslichwerdens der Gelatine nicht, und dieß erschwerte das Verfahren sehr; nur dadurch, daß ich sie bald nachher auffand, ist es mir gelungen, das Verfahren praktisch zu gestalten. Die mit Bichromat getränkten Gelatinepapiere wurden oft während des Trocknens ganz unlöslich. Wenn die mit einer gewissen Sorte Gelatine und Farbe präparirten Blätter löslich blieben, während die mit anderer Gelatine und Farbe präparirten unlöslich wurden, so konnte man daraus schon einen Schluß ziehen; man konnte bei der Präparation solche Stoffe anwenden, die sich bewährt hatten, und diejenigen vermeiden, welche ungünstige Resultate ergaben. Doch war diese umhertastende Arbeitsweise keineswegs zufriedenstellend. Oft wurden von einer Anzahl ganz gleich präpariter Papiere einige im Dunkeln unlöslich, während andere löslich blieben. Es mußte also hier noch etwas Anderes im Spiele seyn. Ich fand, daß diese Veränderung während des Trocknens der Papiere stattfand, daß Hitze sie beschleunigte, und daß lösliche Schichten in trockener Luft ihre Löslichkeit behielten.

Da ich nun wußte, unter welchen Bedingungen die Schicht unlöslich wurde, konnte ich schon das Trocknen so einrichten, daß das Papier löslich blieb. Und dennoch wurde es zu Zeiten ohne erfindliche Ursache unlöslich; die Empfindlichkeit variirte; und nicht selten war die oberste Schicht unlöslich, die dann dem Abdruck einen grauen Ton ertheilte. Durch diese Unregelmäßigkeiten entdeckte ich schließlich, wodurch die Gelatine schon im Dunkeln unlöslich wurde. Ich wußte, daß die Chromsäure und ihre löslichen Salze sehr leicht durch Stoffe zersetzt werden, die Verwandtschaft zum Sauerstoff haben; diese Stoffe ziehen den Sauerstoff aus der Säure an, reduciren sie zu einer niedrigen Oxydationsstufe und verwandeln schließlich die Chromverbindung aus einer Säure in eine Basis. Diese Umwandlung wird durch Weinsteinsäure, Oxalsäure und Citronensäure leicht bewirkt. Aus der Chromsäure und dem doppeltchromsauren Ammon wird schon durch die Hitze allein der weniger fest gebundene Sauerstoff ausgetrieben. Ferner wußte ich, daß die Gelatine mit gewissen Metalloxyden unlösliche Verbindungen eingeht; und so kam ich auf den Gedanken, die unlösliche Gelatine, mit der ich im Kohleverfahren so viel zu schaffen hatte, möchte eine Verbindung von Gelatine mit Chromoxyd oder einem Chromoxydsalze seyn. Ich versuchte den Zusatz eines solchen Salzes zu einer heißen Auflösung von Gelatine, und fand, daß letztere sofort fest wurde, und weder durch Erwärmen noch

durch heißes Wasser flüssig gemacht werden konnte. Die Theorie des Kohleverfahrens ist daher diese: das Licht reducirt in Verbindung mit der Gelatine die Chromsäure des Bichromats zu Chromoxyd, und dieß verwandelt die Gelatine in jene lederartige Substanz, der wir beim Kohleverfahren so häufig begegnen.

Zuckerzusatz zu der Gelatinemischung befördert die Reduction der Chromsäure; Glycerin und Glucose wirken noch schädlicher.

Ich fand, daß die Chromgelatineverbindung in Chlorkalk und in Wasserstoffsuperoxyd löslich ist.

Es wurden mir nun hierdurch die Ursachen mancher Fehler klar und ich konnte dieselben leicht überwinden, namentlich das Unlöslichwerden der Schicht an der Oberfläche, welche tonige Abdrücke liefert, dadurch, daß ich während des Trocknens des Papieres auf den Boden des Raumes Chlorkalk streute."

XXXIX.

Foure's galvanisches Element.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 239.

In solchen Fällen, wo intensive und ziemlich constante galvanische Ströme gebraucht werden, dürfte die Anwendung Foure'scher Elemente angezeigt erscheinen.

Foure's Element ist eine ziemlich einfache Modification des Bunsen'schen Elementes.

Die Abänderung besteht darin, daß dem Kohlenpole die Form einer cylindrischen, hohlen Flasche gegeben ist, welche oben durch einen Kohlen- oder Platinstöpsel, woran sich der Polarschluß befindet, dicht verschlossen werden kann.

Dieser Kohlenpol wird concentrisch in einem amalgamirten cylindrischen Zinkring aufgehängt und das Ganze in ein entsprechend geformtes Batterieglas eingesetzt. In den Raum um den Zinkring kommt nun, wie beim Bunsen'schen Element, verdünnte Schwefelsäure, in die hohlen Kohlencylinder concentrirte Salpetersäure.

Nach dem Füllen der Kohlenflasche (für die sich entwickelnden Dämpfe muß ein kleiner Raum gelassen werden) wird dieselbe mit dem erwähnten Stöpsel dicht zugeschlossen.

In Foure's Element ist sonach die Thonzelle erspart, und dem lästigen und schädlichen Entweichen der Untersalpetersäure vorgebeugt.

Außerdem liefern diese Elemente nach C. Becker intensivere und constantere Ströme als Bunsen'sche mit gleich großen Polflächen.

XL.

Eine Interferenz-Scala für das Spectroskop; von Dr. Joh. Müller.

Mit Abbildungen.

In einem Aufsatz über die Anwendung des Spectroskops zu technischen Untersuchungen (in diesem Journal Bd. CXCVIII S. 243 und 334, erstes und zweites Novemberheft 1870) sagt Sorby, daß die von ihm zum Messen der Lage der Absorptionsstreifen angewendete Scala ein Interferenz-Spectrum mit dunklen Streifen gewesen sey, welche das ganze sichtbare Spectrum in 12 Theile von gleichem optischem Werthe theilen.

Weiter sagt Sorby über die Herstellung seiner Scala nichts, als daß ihre Genauigkeit von der sorgfältigen Bearbeitung der Quarzplatte abhänge.

Offenbar ist der Sorby'sche Apparat eine Quarzplatte, welche sich zwischen parallelen oder gekreuzten Nicol'schen Prismen befindet. Fällt das Licht, nachdem es durch eine solche Vorrichtung gegangen ist, durch einen schmalen Spalt auf ein Prisma, so wird dasselbe zu einem Spectrum ausgebreitet, welches von einer Reihe verticaler (d. h. dem Spalt und der brechenden Kante des Prismas paralleler) dunkler Streifen durchzogen ist, die um so schmäler werden und um so näher an einander heranrücken, je dicker die Platte ist.

Bereits im Jahre 1846 habe ich in Poggendorff's Annalen (Bd. LXIX S. 98) die objective Darstellung eines solchen Interferenzspectrums besprochen, zu dessen Erzeugung ich jedoch statt einer parallel mit der Achse geschliffenen Quarzplatte Gypsplatten anwandte, wie solche durch Spaltung leicht erhalten werden. In allen Auflagen meines Lehrbuches der Physik von der dritten an und zwar in der siebenten auf S. 854 des ersten Bandes ist dieser Gegenstand verhandelt.

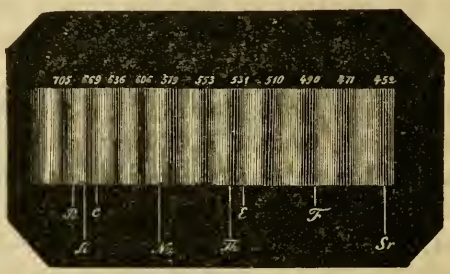
Wenn es sich um subjective Beobachtung eines solchen Interferenzspectrums handelt, hat man den Interferenzapparat, wie ich

die zwischen den beiden Nicols N und N', Fig. 1, befindliche Krystallplatte KK kurz nennen will, vor den Spalt eines Spectralapparates zu setzen und durch denselben das Licht einer entsprechenden Lichtquelle, etwa einer Lampenflamme, auf den Spalt fallen zu lassen.

Fig. 1.

Fig. 1 stellt die Anordnung des Versuches schematisch dar. A ist das Spaltenrohr des Spectralapparates; P ist das Vergleichsprisma, welches die eine, etwa die obere Hälfte des Spaltes bedeckt, so daß nur durch die untere Hälfte des Spaltes das von der Flamme bei L kommende Licht in das Rohr A eindringen kann, nachdem es den Interferenzapparat durchlaufen hat. Bei dieser Anordnung erscheint nun, wenn man in das (umkehrende) Beobachtungsfernrohr des Apparates hineinschaut, in der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes ein von dunklen Streifen durchzogenes Spectrum der Art, wie ein solches in Fig. 2 dargestellt ist. Die Zahl und der Abstand der dunklen Streifen von einander hängt von der Dicke der Krystallplatte KK Fig. 1 ab.

Fig. 2.



Bei dem in Fig. 2 dargestellten Spectrum ging das Roth von dem linken Ende bis zum 4ten dunklen Streifen, das Grün ging vom 5ten bis zum 8ten, worauf dann Blau bis zum Ende des hier sichtbaren Spectrums folgt.

Der Apparat, dessen ich mich zu diesen Beobachtungen bediente, war ein Babinet'sches Goniometer (s. mein Lehrbuch der Physik, siebente Auflage, Bd. I S. 509) mit einem Beobachtungsfernrohr von ungefähr 4maliger Vergrößerung. Das auf dem Tischlein des Apparates aufgesetzte Prisma war ein Flintglasprisma von 60°. Das vor dem Spalt angebrachte Vergleichungsprisma war ein rechtwinkeliges, wie solche bei diesen Versuchen schon deßhalb vorzuziehen sind, weil sie erlauben den

Interferenzapparat näher an den Spalt heranzurücken als dieß bei Vergleichungsprismen von 60° möglich ist, namentlich, wenn diese so gestellt sind, wie es in der Regel bei den Steinheil'schen Spectroskopen der Fall ist. Bei Anwendung von rechtwinkeligen Vergleichungsprismen ist es auch weit leichter die richtige Stellung für die Lichtquelle F Fig. 1 aufzufinden, deren Spectrum mit dem Interferenzspectrum verglichen werden soll, als bei der Steinheil'schen Stellung des gleichseitigen Vergleichsprismas.

Als in den Interferenzapparat eine ungefähr 1,34 Millimeter dicke Gypsplatte eingesetzt war, welche bei objectiver Darstellung mit Sonnenlicht 16 dunkle Streifen geliefert hatte, erschienen im Spectralapparat nur 10 isolirte dunkle Linien, wie sie in Fig. 2 dargestellt sind, weil eben wegen der ungleich geringeren Intensität der Lichtquelle (eine Gaslampe mit Argand'schem Brenner) das Spectrum nach beiden Seiten hin weniger ausgedehnt war, als es für stärkere Lichtquellen seyn würde.

Um nun die Lage der hellen Spectrallinien mit dem Interferenzspectrum zu vergleichen hat man bei F ein Bunsen'sches Kochlämpchen aufzustellen, dessen Flamme durch die entsprechenden Salze zu färben ist. Das von F ausgehende Licht erfährt an der Hypotenusenfläche des Prismas P Fig. 1 eine totale Reflexion, um nach dieser durch die obere Hälfte des Spaltes parallel mit der Achse des Rohres A in dasselbe einzutreten, so daß dann das Spectrum der Flamme in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes erscheint.

Als die Flamme bei F durch Lithium roth gefärbt war, erschien die rothe Lithiumlinie in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes zwischen dem ersten und zweiten dunklen Streifen des Interferenzspectrums, und zwar betrug der Abstand der Lithiumlinie Li von dem ersten dunklen Interferenzstreifen 0,8 des Abstandes zwischen dem ersten und dem zweiten. Bezeichnen wir die Stelle des ersten dunklen Streifens mit 1, die des zweiten mit 2, so ist die Stelle der rothen Lithiumlinie 1,8.

In gleicher Weise ergab sich für die Stelle der gelben Natriumlinie 4,6, d. h. die gelbe Natriumlinie fiel zwischen den 4ten und 5ten dunklen Streifen des Interferenzspectrums und zwar war er um 0,6 des Abstandes dieser beiden Streifen vom 4ten entfernt. Die grüne Thalliumlinie und die blaue Strontiumlinie fielen auf Punkte 6,8 und 10,8 des Interferenzspectrums.

Um es kurz zu wiederholen, so waren also die Stellen, welche die vier besprochenen Spectrallinien im Interferenzspectrum einnahmen:

Li	1,8
Na	4,6
Th	6,8
Sr	10,8.

In Fig. 2 sind die hellen Spectrallinien Li, Na, Th und Sr in ihrer richtigen Stellung zum Interferenzspectrum aufgetragen, und ferner ist die Stelle der Fraunhofer'schen Linien B, C, E und F bezeichnet, deren Lage zu Li, Na, Th und Sr ja bekannt ist. D fällt ja mit Na zusammen.

Eine 2,42 Millimet. dicke Gypsplatte zeigte bei der gleichen Beobachtungsweise 18 isolirte dunkle Interferenzstreifen. Die vier besprochenen hellen Spectrallinien fielen auf folgende Stellen des Interferenzspectrums:

Li	2,9
Na	7,5
Th	11,2
Sr	17,8

d. h. also die rothe Lithiumlinie war nur noch um $^1/_{10}$ des Streifenabstandes von der Mitte des dritten dunklen Streifens entfernt, Na fiel in die Mitte zwischen dem 7ten und 8ten Streifen u. s. w.

Suchen wir nun das Gesetz zu ermitteln nach welchem sich die Wellenlänge des homogenen Lichtes berechnen läßt, welches irgend einem dunklen Streifen des Interferenzspectrums entspricht.

Es sey für eine in der Nähe des rothen Endes des Spectrums liegende Stelle, die wir mit a bezeichnen wollen, n die Anzahl der Wellenlängen um welche der eine der interferirenden Strahlen dem anderen vorausgeeilt ist, so beträgt das Voraneilen des einen Strahles vor dem anderen an den Stellen des Spectrums welche um 1, 2, 3 . . . s_1 Streifenbreiten weiter nach dem violetten Ende hin liegen

$$n + 1,\ n + 2,\ n + 3, \ldots\ldots n + s_1 \text{ Wellenlängen.}$$

Für die mit a bezeichnete Stelle des Interferenzspectrums sey nun ferner x die Anzahl der Wellenlängen welche innerhalb des Krystalles auf dem Wege des ordinären, $x + n$ die Anzahl der Wellenlängen welche auf dem Wege des extraordinären Strahles liegen, so ist für eine weiter gegen das Violett hin liegende Stelle des Spectrums, die wir mit b bezeichnen wollen, die Anzahl der Wellenlängen welche innerhalb des Krystalles auf dem Wege des ordinären und des extraordinären Strahles liegen, $x \frac{l}{l_1}$ und $(x + n) \frac{l}{l_1}$ wenn l und l_1 die Wellenlängen derjenigen Strahlenarten in Luft bezeichnen, welche den Stellen a und b des Spectrums entsprechen; wir haben also:

$$(x + n)\frac{l}{l_1} - x\frac{l}{l_1} = n + s_1$$

$$n\left(\frac{l}{l_1} - 1\right) = s_1$$

$$s_1 = n\frac{l - l_1}{l_1} \quad \ldots \quad 1)$$

Ist eine noch weiter nach dem Violett hin liegende Stelle c um s_2 Streifenbreiten von a entfernt, so haben wir

$$s_2 = n\frac{l - l_2}{l_2} \quad \ldots \quad 2)$$

wenn l_2 die Wellenlänge der Strahlenart in Luft ist, welcher die Stelle c des Spectrums entspricht.

Dividirt man Gleichung 2 durch Gleichung 1, so kommt:

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{l - l_2}{l - l_1} \cdot \frac{l_1}{l_2} \quad \ldots \quad 3)$$

und daraus

$$l_2 = \frac{s_1 \cdot l \cdot l_1}{s_2 (l - l_1) + s_1 l_1} \quad \ldots \quad 4).$$

Nach dieser Gleichung kann man die Wellenlänge l_2 für irgend eine Stelle c des Interferenzspectrums berechnen, wenn man die Wellenlängen l und l_1 zweier Stellen a und b des Interferenzspectrums kennt die um s_1 Streifenbreiten von einander abstehen und wenn man ferner weiß um wie viel Streifenbreiten c von a entfernt ist.

Nehmen wir die hellen Spectrallinien Li und Na für a und b, so ist

$l = 676$ Milliontel Millimeter
$l_1 = 589$ „ „
also $l - l_1 = 87$ „ „

Für das in Fig. 2 dargestellte Interferenzspectrum ist aber alsdann $s_1 = 4{,}6 - 1{,}8 = 2{,}8$. Setzen wir diese Werthe für l, l_1 und s_1 in Gleichung 4, so wird dieselbe

$$l_2 = \frac{2{,}8 \cdot 676 \cdot 589}{s_2 \cdot 87 + 2{,}8 \cdot 589}$$

oder

$$l_2 = \frac{1116755}{s_2 \cdot 87 + 1652} \quad \ldots \quad 5).$$

Die Ordnungszahl des äußersten isolirten dunklen Streifens auf der rechten Seite des Spectrums Fig. 2 (des dunklen Streifens zwischen F und Sr) ist von Li gezählt 8,2; wir haben also zur Berechnung der

Wellenlänge welche der Mitte dieses dunklen Streifens entspricht, in Gleichung 5 für s_2 nur den Zahlenwerth 8,2 zu setzen. Es ergibt sich alsdann

$$l_2 = 471.$$

Um die Wellenlänge für die Mitte des vorhergehenden dunklen Streifens zu berechnen, haben wie für s_2 den Zahlenwerth 7,2 in Gleichung 5 zu setzen und erhalten dann

$$l_2 = 490$$

u. s. w. Für den letzten isolirten dunklen Streifen am rothen Ende des Spectrums ist $s_2 = -0{,}8$ und wenn dieser Werth für s_2 in Gleichung 5 eingeführt wird, so kommt

$$l_2 = 705.$$

Die so berechneten Werthe der Wellenlängen sind am oberen Ende der entsprechenden Streifen in Fig. 2 beigeschrieben.

Für die bereits oben erwähnte 2,42 Millimeter dicke Gypsplatte, welche bei Lampenlicht ein Interferenzspectrum mit 18 dunklen Streifen liefert, ist $s_1 = 7{,}5 - 2{,}9 = 4{,}6$, wenn man wiederum Li für a und Na für b nimmt; es ergeben sich dann für die Mitte der aufeinander folgenden dunklen Streifen nach Gleichung 5 folgende Werthe der Wellenlänge: für den

1ten	dunklen	Streifen	720,0	Milliontel	Millimeter
2 „	„	„	696,1	„	„
3 „	„	„	673,9	„	„
4 „	„	„	653,0	„	„
5 „	„	„	633,3	„	„
6 „	„	„	614,8	„	„
7 „	„	„	597,4	„	„
8 „	„	„	580,9	„	„
9 „	„	„	565,3	„	„
10 „	„	„	540,4	„	„
11 „	„	„	536,0	„	„
12 „	„	„	523,1	„	„
13 „	„	„	511,0	„	„
14 „	„	„	498,7	„	„
15 „	„	„	486,9	„	„
16 „	„	„	475,8	„	„
17 „	„	„	465,3	„	„
18 „	„	„	455,2	„	„

Wenn man für a und b die Spectrallinien Li und Th nimmt, also $s_1 = 11{,}2 - 2{,}9 = 8{,}3$ und $l_1 = 535$ (Wellenlänge der grünen Thalliumlinie) setzt, so ergibt sich für den

1ten	dunklen	Streifen	719,5	Milliontel	Millimeter
8 „	„	„	581,8	„	„
18 „	„	„	457,0	„	„

Werthe, welche so nahe mit denjenigen übereinstimmen, welche man nach der für Li und Na beobachteten Stellung zum Interferenzspectrum berechnet hatte, wie man es nur erwarten kann, wenn man bedenkt daß die Stellung der hellen Spectrallinien zum Interferenzspectrum nur durch Schätzung, nicht durch Messung bestimmt werden kann. In der That weichen die beiden für die Wellenlänge des 18ten Streifens berechneten Werthe (457,0 und 455,2) nicht um ½ Procent von einander ab und die berechneten Wellenlängen sind jedenfalls bis auf 2 Milliontel Millimeter genau.

Ein Interferenzspectrum mit dunklen Streifen, den bisher besprochenen ähnlich, erhält man aber auch, wenn man statt der parallel mit der Achse geschliffenen Krystallplatte K K Fig. 1 eine *senkrecht* zur Achse geschliffene *Quarzplatte* anwendet, die aber mehr als 30mal dicker seyn muß als eine parallel der Achse geschliffene Quarzplatte, wenn sie gleich viel Streifen liefern soll; eine senkrecht zur Achse geschliffene Quarzplatte ist also jedenfalls nicht allein weit theurer, sondern auch zum Gebrauch weit unbequemer ist als eine parallel der Achse geschliffene Quarzplatte oder eine durch Spaltung erhaltene Gypsplatte. Dazu kommt noch daß für senkrecht zur Achse geschliffene Quarzplatten, bei welchen die Erscheinung durch Circularpolarisation bedingt ist, das Gesetz welches zwischen dem Abstand der Streifen und der Wellenlängen besteht, keineswegs so einfach ist wie für parallel der Achse geschliffene Platten, daß es also nicht so leicht ist die den einzelnen dunklen Streifen entsprechenden Wellenlängen zu berechnen.

In jeder Beziehung sind also solche Platten vorzuziehen, deren Oberflächen parallel der Achse (bei Gypsplatten parallel der Ebene der optischen Achse) sind. *Sorby* hat nicht angegeben welcher Art die von ihm benutzten Quarzplatten waren, man kann es aber aus seinen Angaben über die Lage der *Fraunhofer*'schen Linien zu den dunklen Streifen seines Interferenzspectrums erschließen. Für die *Sorby*'sche Platte war die Zahl der dunklen Streifen welche zwischen den *Fraunhofer*'schen Linien D und F lagen *doppelt* so groß als die Zahl der dunklen Streifen zwischen B und D, während bei unseren Platten die Zahl der zwischen D und F liegenden Streifen nur 1,4 mal so groß ist als die Zahl der zwischen B und D liegenden. Es ist also wohl kaum zu bezweifeln, daß *Sorby* senkrecht zur Achse geschliffene Quarzplatten angewendet hat.

Interferenzspectra der oben besprochenen Art, d. h. solche welche

durch parallel mit der Achse geschliffene Krystallplatten erzeugt werden, sind nun streng mit einander vergleichbar, da sie die Bestimmung der Wellenlänge für jede Stelle des Spectrums möglich machen, mag man nun diese Wellenlänge direct nach Gleichung 4 berechnen oder mag man sie aus der vorher berechneten Wellenlänge der benachbarten Interferenzstreifen ableiten.

So liegt z. B. die grüne Thalliumlinie Th in dem durch Fig. 2 dargestellten Interferenzspectrum um 5 Streifenbreiten von Li entfernt (6,8 — 1,8); für Th ist also $s_2 = 5$ und wenn wir diesen Werth von s_2 in Gleichung 5) setzen, so kommt

$$l_2 = 435{,}1.$$

Die helle Linie Th liegt aber zwischen dem 6ten und 7ten dunklen Streifen im Interferenzspectrum Fig. 2 und zwar um 0,2 Streifenbreiten von 7 entfernt. Die Wellenlänge von 7 ist 531, die Wellenlänge von 6 ist 553, die Differenz der Wellenlängen von 6 und 7 beträgt also 22 und um 0,2 dieser Differenz, also um 4,4 ist die Wellenlänge von Th größer als die von 7, wir haben daher für Th die Wellenlänge

$$l_2 = 531 + 4{,}4 = 535{,}4$$

ein Werth, welcher mit dem obigen sehr nahe übereinstimmt.

Um die Angaben der Interferenzspectra verschieden dicker Krystallplatten vergleichbar zu machen, hat man übrigens nicht einmal nöthig die Wellenlängen zu berechnen, welche den einzelnen Interferenzstreifen entsprechen. Da die Anzahl der Streifen welche eine Krystallplatte liefert, ihrer Dicke proportional ist, so kann man nach den an irgend einer solchen Interferenzscala gemachten Beobachtungen leicht berechnen, wie viel Interferenzstreifen zwischen zwei bestimmten Stellen des Spectrums liegen würden, wenn man den Versuch mit einer als Normalplatte angenommenen Krystallplatte angestellt hätte, kurz man kann die Angaben der wirklich benutzten Platte auf eine Normalplatte reduciren.

Nehmen wir z. B. für die Normalplatte eine solche, für welche zwischen den hellen Spectrallinien Li und Th gerade 10 Streifenbreiten liegen, so kann man leicht berechnen auf welchen Streifen der Normalplatte irgend ein Punkt fallen wird, dessen Stellung man für das Interferenzspectrum einer anderen Platte beobachtet hat.

Ein Beispiel mag dieß erläutern. Für die Platte welche das Interferenzspectrum Fig. 2 liefert, beträgt der Abstand zwischen Th und Li 5 Streifenbreiten, während der Abstand zwischen Li und Na 2,8 Streifenbreiten beträgt. Da im Normal-Interferenzspectrum der Abstand von Li und Th gerade 10 Streifenbreiten beträgt, so hat man zur Bestim-

mung des Abstandes von Li und Na im Normal-Interferenzspectrum die Gleichung

$$5 : 10 = 2{,}8 : x$$

also $x = 5{,}6$; d. h. im Normalspectrum würde die Natriumlinie um 5,6 Streifenbreiten von Li entfernt seyn.

Fast genau dasselbe Resultat erhalten wir aber auch, wenn wir von den Beobachtungen mit der dicken Gypsplatte ausgehen. Für diese betrug der Abstand zwischen Li und Th 8,3 — der zwischen Li und Na aber 4,6 Streifenbreiten. Wie weit die Natriumlinie Na im Normalspectrum von Li entfernt seyn würde, ergibt sich also aus der Gleichung

$$8{,}3 : 10 = 4{,}6 : x$$

aus welcher sich $x = 5{,}54$, also ein Werth ergibt welcher mit dem aus den Beobachtungen mit der 1,34 Millimeter dicken Platte sehr nahe übereinstimmt.

Die Differenz 0,06 rührt lediglich daher, daß die Ablesungen nicht ohne Beobachtungsfehler ausgeführt werden können.

Die Stellung der blauen Strontiumlinie Sr auf dem Normalspectrum ist nach den Beobachtungen mit der 1,34 Millimeter dicken Gypsplatte

$$(10{,}8 - 1{,}8)\ 2 = 9 \,.\, 2 = 18$$

nach den Beobachtungen mit der 2,42 Millimeter dicken Gypsplatte

$$(17{,}8 - 2{,}9)\ 1{,}2 = 14{,}9 \,.\, 1{,}2 = 17{,}88$$

Nach den Beobachtungen mit der dünneren Gypsplatte würde also die blaue Strontiumlinie auf dem Normalspectrum um 18, nach den Beobachtungen mit der dickeren Gypsplatte würde sie nur um 17,88 Streifenbreiten von der Lithiumlinie entfernt seyn. Die Werthe 18 und 17,88 differiren aber nur um 0,12 Streifenbreiten.

Man hat also den für irgend ein Interferenzspectrum beobachteten Abstand s irgend einer Spectrallinie von Li nur mit einem constanten Factor n zu multipliciren, um zu erfahren welches der Abstand sn dieser Spectrallinie von Li im Normalspectrum seyn wird. Für die 1,34 Millimeter dicke Gypsplatte ist dieser Reductionsfactor $\frac{10}{5} = 2$, für die 2,42 Millimeter dicke Platte ist er $\frac{10}{8{,}3} = 1{,}205$, wenn der Abstand von Li bis Th für die Normalplatte gerade 10 Streifenbreiten beträgt.

Wir können unser Interferenzspectrum gewissermaßen eine elastische Scala nennen, denn sie schmiegt sich allen Eigenthümlichkeiten des Spectrums an. Immer fällt die gleiche Anzahl dunkler Streifen auf das Spectrum, mag dasselbe nun kurz seyn, wie es ein Crownglas-, oder

lang seyn, wie es ein Flintglasprisma liefert. Bei dem Spectrum des Crownglasprismas rücken die dunkeln Streifen einander näher; sie rücken weiter aus einander für ein Schwefelkohlenstoff-Prisma. Für das Spectrum eines Beugungsgitters rücken die dunklen Streifen in Roth weiter aus einander, während sie im Blau sich einander weit näher stehen als in einem gleich breiten, durch ein Prisma erzeugten Spectrum. Kurz, die Interferenzscala accomodirt sich gewissermaßen dem Spectrum, indem, wie dieß auch für die Fraunhofer'schen Linien der Fall ist, die gleichen dunklen Streifen stets auf die gleiche Farbe fallen, während die photographirte Scala, deren Bild von der Vorderfläche des Prismas reflectirt wird, von dem Spectrum selbst völlig unabhängig ist. Das Spectrum eines Crownglasprismas erstreckt sich über eine kleinere, das eines Flintglasprismas von gleichem brechendem Winkel erstreckt sich über eine größere Anzahl von Theilstrichen der photographirten Scala.

Diesen Vortheilen der Interferenzscala gegenüber muß man aber der photographirten Scala den Vorzug zuerkennen, daß sie wegen der größeren Feinheit der Theilstriche eine schärfere und wegen der beigesetzten Zahlen leichter ausführbare Ablesung gestattet.

Die Ablesung mittelst der Interferenzscala wird natürlich um so genauer, je größer die Anzahl der dunklen Streifen ist, die auf den sichtbaren Theil des Spectrums fallen, je dicker also die Gyps- oder Quarzplatte wird. Bei Anwendung eines Spectralapparates, an welchem weder das Prisma noch das Beobachtungsfernrohr gedreht werden kann, darf man jedoch nicht wohl Gypsplatten anwenden welche dicker als 2,5 Millimeter sind, weil man beim Abzählen der Streifen allzu leicht in Verwirrung geräth, wenn deren Anzahl über 20 hinausgeht. Die Interferenzstreifen sind eben in keiner Weise markirt, sie sind nicht durch beigeschriebene Zahlen bezeichnet, wie dieß bei der photographirten Scala der Fall ist. Bei größerer Streifenzahl wird die Zählung derselben nur dadurch möglich, daß entweder das Prisma oder das Fernrohr drehbar ist, so daß man die dunklen Interferenzstreifen der Reihe nach an dem Fadenkreuz vorüber führen kann.

Für technische Zwecke genügt eine Interferenzscala, für welche auf den bei Lampenlicht sichtbaren Theil des Spectrums 12 bis 20 Streifen fallen, also Gypsplatten von 1,5 bis 2,5 Millimeter Dicke. Bei hinlänglicher Feinheit und Anzahl der Streifen wird aber die Interferenzscala zu den feinsten Messungen geeignet, wie dieß A. Weinhold in seinem schönen Aufsatz „über eine vergleichbare Spectralscala" in Poggendorff's Annalen Bd. CXXXVIII S. 417 gezeigt hat.

Weinhold's Interferenzspectrum wird jedoch nicht durch die prismatische Zerlegung des Lichtes erzeugt, welches durch eine zwischen zwei Nicols befindliche doppelt brechende Krystallplatte gegangen ist, sondern durch die prismatische Zerlegung des Lichtes welches von einem dünnen Glimmerblatt reflectirt worden ist. Das Weinhold'sche Interferenzspectrum zeigt zwischen den Fraunhofer'schen Linien A und H 232 dunkle Interferenzstreifen, zu deren Hervorbringung eine zwischen zwei Nicols befindliche Gypsplatte von 200 Millimeter Dicke nöthig wäre, eine Platte also wie sie wohl nie gefunden wird.

Bei meinen oben besprochenen Versuchen war der von einem passenden Stativ getragene Interferenzapparat zwischen der Lampe L und der Spalte des Spectralapparates aufgestellt worden; will man jedoch das Interferenzspectrum zu technischen Zwecken verwenden, so dürfte es am zweckmäßigsten seyn, wenn der Interferenzapparat fest mit dem Spectralapparat verbunden ist, so daß man sich, wenn man einen Versuch anstellen will, nicht erst mit der Adjustirung des Interferenzapparates abzumühen hat. Wegen zweckmäßiger Herstellung und Befestigung des Interferenzapparates bin ich mit Hrn. Optiker Steeg in Homburg v. d. H. in Verbindung getreten und hoffe bald das Resultat seiner Bemühungen bekannt machen zu können.

Als erläuternde Beispiele über die Anwendung der Interferenzscala, die aber keinen Anspruch auf große Genauigkeit machen, mögen folgende mit Absorptionsspectren gemachte Beobachtungen dienen.

Die Interferenzscala wurde durch die 2,42 Millimeter dicke Gypsplatte gebildet, welche für Lampenlicht 18 dunkle Streifen liefert. Das Licht welches durch das Vergleichungsprisma in den Apparat eingeführt wurde, war gleichfalls Lampenlicht. Als zwischen der Lampe und dem Prisma eine Platte blauen Kobaltglases aufgestellt war, zeigte sich in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes ein Absorptionsspectrum, welches zu dem Interferenzspectrum die in der folgenden Tabelle angegebene Lage hatte:

Heller rother Streifen von	0,5	bis	1,75
dunkler Balken von . . .	1,75	„	7,5
hell von	7,5	„	9
Schatten von	9	„	12

Sehen wir nun, wie diese Beobachtungsresultate auf die Normalscala zu reduciren sind. Da die Lithiumlinie auf 2,9 der Interferenzscala fällt (S. 136), so liegt die Stelle 0,5, mit welcher der helle rothe Streifen beginnt, um 2,9—0,5, also um 2,4 Streifenbreiten von der Lithiumlinie nach dem rothen Ende des Spectrums hin; für das Normalspectrum würden aber auf diesen Abstand $2,4 \times 1,2 = 2,9$

Streifenbreiten kommen, welche wir, als von der Lithiumlinie nach dem rothen Spectralende gezählt, als *negativ* bezeichnen wollen. Der helle rothe Streifen beginnt also mit — 2,9 der Normalscala und endet, wie sich auf gleiche Weise ergibt, mit — 1,4 der Normalscala.

Der dunkle Balken endet bei 7,5 der Interferenzscala, welche zur Beobachtung diente, dieses Ende liegt also um 7,5 — 2,9 = 4,6 Streifenbreiten von der Lithiumlinie nach dem Violett hin, was für die Normalscala 5,4 Streifenbreiten gibt; das Ende des dunklen Balkens fällt also auf + 5,4 der Normalscala. In solcher Weise ergibt sich die Lage des Absorptionsspectrums des blauen Glases zur Normalscala, wie folgende Tabelle angibt.

	Normalscala	Wellenlänge
Heller rother Streifen . . .	— 2,9 bis — 1,4	732 bis 702
dunkler Balken	— 1,4 „ + 5,4	702 „ 589
hell	5,4 „ 7,3	589 „ 565
Schatten	7,3 „ 10,9	565 „ 523

dann hell bis an's sichtbare Ende des Spectrums.

Die in der letzten Columne dieser Tabelle angegebenen Wellenlängen sind leicht zu ermitteln, da man die Wellenlänge kennt welche der Mitte der dunklen Streifen der Interferenzscala entspricht. Das Ende des dunklen Balkens fällt auf 7,5 der Beobachtungsscala; dem Streifen 7 entspricht die Wellenlänge 597,4 (S. 139), dem Streifen 8 die Wellenlänge 580,9, woraus folgt, daß die Stelle 7,5 der Beobachtungsscala der Wellenlänge 589 entspricht. In ähnlicher Weise sind die übrigen Zahlen der letzten Columne berechnet.

Die folgende Tabelle enthält die mit einer weit helleren Platte blauen Glases erhaltenen Resultate.

	Beobachtungsscala	Normalscala	Wellenlänge
hell	bis 2,5	bis — 0,5	bis 685
dunkler Balken .	2,5 bis 4,5	— 0,5 bis + 1,9	685 bis 643
schwacher Schatten	4,5 „ 6,5	1,9 „ 4,3	643 „ 606
stärkerer Schatten	6,5 „ 7,5	4,3 „ 5,4	606 „ 589
hell	7,5 „ 9	5,4 „ 7,3	589 „ 565
schwacher Schatten	9 „ 11	7,3 „ 9,7	565 „ 536

dann hell bis an's sichtbare Ende des Spectrums.

Eine 1,5 Millimet. dicke Schicht von Olivenöl lieferte folgende Resultate:

	Beobachtungsscale	Normalscala	Wellenlänge
dunkler Balken .	2,7 bis 3,3	— 2,4 bis + 0,5	681 bis 668

Die violette Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff gab folgendes Spectrum:

	Beobachtungs-spectrum	Normalspectrum	Wellenlänge
hell	bis 7,75	bis 5,8	585
wachsender Schatten	7,75 bis 9	5,8 bis 7,3	585 bis 565
ganz dunkel . .	9 „ 12	7,3 „ 11	565 „ 511

dann hell bis an's violette Ende des Spectrums.

Hier mag noch die Bemerkung Platz finden, daß Sorby's Methode die Absorptionsspectra durch Striche und Punkte zu charakterisiren, allerdings sehr kurz, aber auch sehr schwerverständlich, oft sogar ganz unverständlich ist und es denn doch besser seyn dürfte, lieber etwas mehr Raum zu verwenden um die nöthige Deutlichkeit zu erzielen.

XLI.

Versuche über Malzbereitung ohne Keimung; von Professor Dr. H. Fleck in Dresden.

Die Aufgabe welche dem Brauer in der Bereitung des Malzes gestellt ist, läßt sich kurz dahin zusammenfassen: die Bestandtheile der Gerste, d. i. Stärkemehl und Kleber, in eine zur Lösung geeignete Form umzugestalten. Der Keimproceß der Gerste und des Getreides überhaupt ist nur als Mittel zum Zweck zu betrachten und muß so geregelt und so geleitet werden, daß die Aufgabe mit dem geringsten Verlust an Material, in Form von Keimen und in Gasform, gelöst werde. Mittlere Feuchtigkeitsgrade, niedrige Keimtemperatur, unterdrückter Lichteinfluß, geregelter Luftzutritt unterstützen die Arbeit in der angegebenen Richtung und liefern auch, wie die Producte der unter solchen Verhältnissen ar-

beitenden österreichischen Brauereien beweisen, in qualitativer Hinsicht günstige Resultate. Durch diese Thatsache verliert aber die Keimbildung in dem Grade an Bedeutung, in welchem es gelingt, mit Unterdrückung derselben die Malzbereitung durchzusetzen, und räumt jedem anderen Verfahren den Platz, nach welchem die Aufgabe der Malzarbeit in gleich günstiger Weise gelöst, d. h. der Uebergang des Klebers und des Stärkemehls in lösungsfähige Form bedingt wird.

Dieser Gedankengang bildete die Basis zu den Versuchen, welche der Verf. anstellte, um die Malzbildung auf chemischem Wege durchzuführen, und mit welchen er zwar noch nicht zu einem vollständigen Abschluß gelangte, aus denen aber doch bereits so überraschende Resultate hervorgingen, daß er schon mit der Veröffentlichung derselben vorgehen zu können glaubt, um Andere zur Anstellung von ähnlichen Versuchsarbeiten aufzumuntern und dadurch die Angelegenheit zu einem schnelleren Abschluß zu führen.

Wenn man gequellte Gerste durchschneidet und auf die frische Schnittfläche ein Streifchen blaues Lackmuspapier drückt, so färbt sich letzteres schwach roth. Die Röthe des Lackmuspapieres nimmt bei der eintretenden Keimung der Gerste zu und beweist, daß sich in derselben eine freie Säure befindet, deren chemische Wirkung auf das Stärkemehl und den Kleber nicht ausbleiben kann, und in deren Anwesenheit möglicher Weise mehr als in der Bildung der Diastase die Ursache der Umwandlung des Gerste-Inhaltes zu suchen ist.

Ferner ist es eine längst bekannte Thatsache, daß sehr verdünnte Mineralsäuren bei der Maischtemperatur das Stärkemehl in Gummi und Zucker verwandeln, und daß, was bei dieser Temperatur in kurzer Zeit geschieht, bei niedriger oder mittlerer Temperatur in längerer Zeit auch geschehen kann und muß. Als Mineralsäure können dann ebenso Schwefelsäure, wie Salzsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure angewendet werden, und die letztere ist ja in der That in dem Grünmalze als freie Phosphorsäure oder als ein saures Salz vorhanden.

Der Schlüssel zur Malzbereitung auf chemischem Wege ist daher gefunden, sobald es gelingt, verdünnte Mineralsäuren in der geeigneten Form und Weise auf Gerste so einwirken zu lassen, daß hierdurch, natürlich mit Ausschluß jeder Keimbildung, die Ueberführung in Malz (im Sinne der oben gegebenen Erklärung) ermöglicht wird.

Die erste Reihe der zu diesem Zwecke angestellten Versuche bezog sich auf die Bestimmung der löslichen Stoffe, welche aus der Gerste beim

Einquellen in Wasser und in verdünnten Säuren entfernt werden. Zu dem Zwecke wurden jedes Mal 20 Grm. Gerste eingequellt in

a) 100 Grm. Wasser,
b) 99 „ „ und 1 Grm. Schwefelsäure,
c) 99 „ „ „ 1 „ Salzsäure,
d) 99 „ „ „ 1 „ Salpetersäure.

Nach 48stündigem Einquellen wurden die Flüssigkeiten von der Gerste abgegossen, letztere abgewaschen und die Quellwässer verdampft. Im Verdampfungs-Rückstande der letzteren fand sich bei Versuch

a) 0,57 Proc. der abgewogenen Gerste,
b) 1,82 „ „ „ „
c) 0,72 „ „ „ „
d) 0,92 „ „ „ „

Aus diesen vier Zahlenwerthen ergibt sich, daß das reine Wasser die geringsten Mengen, die 1procentige Schwefelsäure das größte Quantum löslicher Stoffe der Gerste entzogen hatte. Bei näherer Untersuchung dieser Verdampfungs-Rückstände fand sich, daß in denselben *nicht* die ganze Säuremenge vertreten war, welche beim Einquellen verwendet wurde, sondern daß durch das Einquellen ein gewisser Antheil, und zwar durchschnittlich der vierte Theil der angewendeten Säure, von der Gerste aufgenommen worden war. Außerdem fand sich in allen Verdampfungs-Rückständen Phosphorsäure, welche durch Exosmose der Gerste entzogen worden war, und deren Menge in den sauren Quellwässern größer als im reinen Wasser erschien.

Durch einen solchen Phosphorsäure-Verlust verliert aber die Gerste an Nahrungswerth, und aus diesem Grunde kann das *Einquellen* in sauren Flüssigkeiten nach der bisherigen Weise auf das zu erzielende Product nur von Nachtheil seyn. Man ersetzt zwar den ausgegebenen Antheil Phosphorsäure durch eine andere Mineralsäure, und hierdurch ist — die Malzbildung als von der Wirkung einer Säure abhängig vorausgesetzt — zwar in der Arbeit nichts, wohl aber in der Qualität des Productes eingebüßt.

Damit auch hierüber und zumal über die Möglichkeit der Malzerzeugung unter dem alleinigen Einfluß verdünnter Säuren ein sicherer Aufschluß verschafft werde, wurden in wiederum vier Versuchen

a) 50 Grm. Gerste mit 100 Grm. Wasser,
b) 50 „ „ „ 100 „ 1 proc. Schwefelsäure,
c) 50 „ „ „ 100 „ 1 „ Salzsäure,
d) 50 „ „ „ 100 „ 1 „ Salpetersäure

übergossen und 8 Tage lang geweicht.

Schon am fünften Tage nahm das Quellwasser a einen widrigen Geruch und Geschmack an, und nach acht Tagen war die Gerste verdorben; ebenso hatte in c eine Veränderung zum Nachtheil der Gerste stattgefunden, während b und d einen eigenthümlich angenehmen Geruch, dem des frischen Malzes gleich, besaßen, und die Gerste vollständig erweicht war; doch hatte dieselbe zu viel Flüssigkeit aufgenommen; in Folge dessen lieferte sie nach dem Schwelken und Darren Glasmalz, welches indeß nach dem Schroten und Maischen eine zucker- und gummihaltige Würze ergab.

In den Quellwässern b und d war fast alle Phosphorsäure der Gerste gelöst, also in dem Malze selbst durch Schwefelsäure und Salpetersäure ersetzt worden.

Letztere beiden Resultate sind von großer Wichtigkeit für die Theorie des Malzens. Sie beweisen, daß die Erzeugung von Malz, d. h. die Vorbereitung der Gerste für den Maischproceß, ohne Keimung möglich ist, sobald man in den Maischproceß verdünnte Mineralsäure einführt. Aus dem Phosphorsäuregehalt der Quellwässer erkennt man, daß, wenn die Anwendung verdünnter Mineralsäure Platz greifen soll, hierbei einem Verlust an Phosphorsäure vorgebeugt werden muß.

Das Austreten der letzteren in das Einquellwasser ist aber eine theilweise Folge der aufschließenden Wirkungen der Säure im Malze. Es kann vermieden werden, wenn man die Gerste nur mit so viel Quellwasser versieht, als sie überhaupt, ohne später Glasmalz zu liefern, aufnehmen kann. Denn dann kann aus der Gerste nichts heraus treten, wohl aber die Mineralsäure eintreten, und diese übt nun, vereint mit der frei gemachten Phosphorsäure, ihre Wirkungen auf Stärkemehl und Kleber.

Eine Anzahl von Versuchen, welche den Zweck hatten, die Wassermenge zu bestimmen, welche die Gerste in der längsten Quellzeit aufzunehmen im Stande ist, lieferten ziemlich übereinstimmend das Resultat, daß 100 Grm. Gerste 80 Grm. Wasser zur vollständigen Erweichung bedürfen, aber dann beim Darren, in Folge der Uebersättigung mit Wasser, ein glasiges, hartes Product liefern.

Es bedurfte also eines einfachen Zurückgehens auf geringere Wassermengen, um hierdurch die Entstehung von Glasmalz zu verhüten.

Eine andere und wichtigere Frage lag aber noch zur Beantwortung vor, nämlich die Frage nach dem Einfluß höherer Temperaturen auf den Quellproceß.

Daß kochendes Wasser die Gerste in kurzer Zeit aufschließt und daraus eine schleimige Masse von gelöstem Kleber und Stärkekleister (den

Gerstenschleim) erzeugt, ist eine bekannte Thatsache. Sie beweist, daß höhere Temperaturen den Quellproceß abkürzen müssen, und wurde die Veranlassung zu folgenden Versuchen:

Vier Gefäße a, b, c, d wurden jedes mit 50 Grm. Gerste versehen und darauf

a) 30 Grm. Wasser,
b) 30 „ 1procentige Schwefelsäure,
c) 30 „ 1 „ Salzsäure,
d) 30 „ 1 „ Salpetersäure

gegossen. Die Gefäße wurden locker verschlossen und in ein größeres Wasserbassin gebracht, in welchem die Temperatur auf 40° C. = 32° R. während 72 Stunden erhalten wurde.

In den Gefäßen a und c trat schon nach 24 Stunden ein säuerlicher Geruch ein, und nach 48 Stunden war die Gerste unbrauchbar, faulig und moderig; hingegen in den Gefäßen b und d entwickelte sich nach 24 Stunden ein angenehm weiniger Aepfelgeruch, der sich nach 48 Stunden verloren und dem Geruch des frischen Grünmalzes Platz gemacht hatte. Nach 72 Stunden war die Gerste in b und d weich und mehlig, wie gekeimtes Malz, natürlich ohne einen Keimansatz. Der Verf. bemerkt, daß man die Gefäße fleißig schüttelte, um Gerste und Quellwasser gehörig in Berührung zu bringen. Der Inhalt der Gefäße b und d wurde nach 72stündigem Quellen und Malzen abgewaschen, geschwelkt und dann gedarrt. Das erzielte Darrmalz hatte einen angenehmen Geschmack und Geruch, und lieferte sehr gute Würze; nur war die aus der Schwefelsäure bereitete Würze schnell treibersauer, wogegen die Salpetersäure eine sehr haltbare und vorzüglich klare Würze lieferte.

Bei den nun folgenden Versuchen, welche den Zweck hatten, die Quantität des erzielten Malzes zu bestimmen, wurde daher nur mit 1procentiger Salpetersäure gearbeitet, und hierbei resultirten im Durchschnitt 92 bis 94 Proc. gutes Darrmalz.

Mit diesen Resultaten ist zunächst die von dem Verf. aufgestellte Ansicht bestätigt: die Keimung der Gerste kann in der Malzbereitung umgangen werden.

Die erzielten Resultate bieten aber noch weit mehr für die Praxis

Der Malzbereitungs-Proceß wird auf die kurze Zeitdauer von 3 bis 5 Tagen zurückgedrängt; die Ausbeute an Malz ist die höchste und wird quantitativ durch kein noch so gut geregeltes Keimverfahren erreicht.

Der Aufwand an Material ist gegenüber den Vortheilen an Zeit- und Malzgewinn höchst gering:

Um 100 Ctr. Gerste nach dem neuen Verfahren in Malz umzuwandeln, übergießt man diese in einem Holzbottich mit 58 Ctr. 87 Pfd. Wasser, in welches man 1 Ctr. 13 Pfd. Scheidewasser von 40° Baumé gießt, nachdem man das erstere vorher auf 40° C. erwärmt hat. Das bedeckte Quellfaß steht in einem ebenfalls auf 40° C. erwärmten Raume, und die Gerste wird mit dem sauren Quellwasser alle 10 bis 12 Stunden gut umgerührt. Nach 72 Stunden ist das Grünmalz fertig; man wäscht es in dem Quellbottich mit kaltem Wasser schnell ab, um die anhängenden Schleimmassen zu entfernen, worauf es dann auf die Schwelke und von da auf die Darre gelangt.

Der Aufwand von Scheidewasser pro 100 Ctr. Malz beträgt	11 Thlr.	=	19 fl. 15 kr.
Heizung und Arbeitslohn	4 „	=	7 „ — „
	15 Thlr.	=	26 fl. 15 kr.

zur Darstellung von 92 bis 94 Ctr. Malz.

Es wird jeder Mälzer aus dieser ohnedieß sehr hoch gegriffenen Berechnung einen Vergleich zwischen diesem und dem bisherigen Malzverfahren ziehen können.

Bis hierher sind die Versuche des Verf. in ihren Resultaten gediehen. Es ist nun weitere Aufgabe:

1) die Versuche in der Weise fortzusetzen, daß durch dieselben die Concentration der aus dem Kunstmalz erzielten Würzen mit derjenigen der aus Keimmalz bereiteten vergleichbar werde;

2) das Kunstmalz (dieser Name ist, wie der Verf. glaubt, der bezeichnendste) auf seine Bestandtheile zu untersuchen;

3) das praktische Verfahren der Kunstmalz-Bereitung auf das einfachste Maaß von Zeit-, Material- und Kraftaufwand für die Praxis zu reduciren. (Der Bierbrauer, 1870, Nr. 8.)

Miscellen.

Erfahrungen über die Leistung der in Rübenzuckerfabriken verwendeten Dampfkessel, welche mit erdiger Braunkohle gefeuert werden.

Der anhaltische Zweigverein für Rübenzuckerindustrie hat neuerdings eine Ermittelung über 129 Dampfkessel veranstaltet, welche in anhaltischen Rübenzuckerfabriken

Verwendung finden und ausschließlich mit erdiger Braunkohle gefeuert werden. Aus den Zusammenstellungen welche Ingenieur A. Lichtenstein in Cöthen hierüber in der „Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie" mittheilt, ergeben sich nicht uninteressante Resultate. Von den 129 berücksichtigten Dampfkesseln sind 61 Stück Cylinderkessel mit durchgehendem Flammenrohr und zwar vorzugsweise mit nur einem, seltener mit zweien; die übrigen sind, bis auf einen, gewöhnliche Dampfkessel, bestehend aus je einem Ober- und einem Unterkessel. Pro 100 Ctr. Rüben tägliche Verarbeitung auf Rohzucker differiren die vorhandenen Heizflächen der Kessel:

1. bei 22½' bis 25' langen Einflammrohrkesseln von 4½' bis 5' Durchmesser zwischen 83 und 127 Quadratfuß;
2. bei 33' bis 36' langen Einflammrohr-Kesseln von 4½' bis 5' Durchmesser zwischen 147 und 219 Quadratfuß;
3. bei 33' bis 36' langen Doppelkesseln von 3¾' bis 4' Durchmesser zwischen 128 und 162 Quadratfuß;
4. bei verschieden großen Doppelkesseln in einer und derselben Fabrik steigt diese Zahl bis zu 279 Quadratfuß.

Abgesehen von der Kesselconstruction sind also die Differenzen zwischen 83 bis 279 Quadratfuß. (Zweiflammrohr-Kessel und kurze Doppelkessel waren nur in Saftmelis-Fabriken, resp. Raffinerien vorhanden). — 42 Kessel sind mit Treppen-, die übrigen mit Planrosten versehen.

1 Quadratfuß Planrost speist:

1. bei den 22½' bis 25' langen Einflammrohr-Kesseln zwischen 13 und 21½ Quadratfuß Heizfläche;
2. bei den 33' bis 36' langen Einflammrohr-Kesseln zwischen 18 und 26½ Quadratfuß Heizfläche;
3. bei den 24' bis 29' langen Doppelkesseln zwischen 12 und 30 Quadratfuß Heizfläche;
4. bei den 33' bis 36' langen Doppelkesseln zwischen 17 und 23 Quadratfuß Heizfläche.

1 Quadratfuß Treppenrost speist:

1. bei den 22½' bis 25' langen Einflammrohr-Kesseln zwischen 13½ und 14½ Quadratfuß Heizfläche;
2. bei den 36' langen Zweiflammrohr-Kesseln zwischen 26 und 31 Quadratfuß Heizfläche;
3. bei den 24' bis 26' langen Doppelkesseln zwischen 14½ und 23 Quadratfuß Heizfläche;
4. bei den 33' bis 36' langen Doppelkesseln zwischen 20½ Quadratfuß Heizfläche.

Abgesehen von Kesselconstruction speist also:

1 Quadratfuß Planrost zwischen 12 und 30 Quadratfuß Heizfläche und
1 „ Treppenrost „ 13½ „ 31 „ „

Die totale Rostfläche zu 100 angenommen, ergeben sich folgende Verhältnißzahlen für den unteren Schornstein-Querschnitt:

für die kurzen Einflammrohr-Kessel zwischen 14 und 50
„ „ langen „ „ „ 13 „ 23
„ „ „ Zweiflammrohr-Kessel „ 27 „ 37
„ „ kurzen Doppelkessel 24½
„ „ langen „ „ 8¾ und 31½
überhaupt also zwischen 8¾ und 50.

Der freie Durchgang des Rostes für die Luft schwankt bei Planrosten zwischen 10 und 39 Proc., bei Treppenrosten zwischen 33 und 46 Proc. der Total-Rostfläche. Die (erdigen Braun-) Kohlen variiren im Gewicht zwischen 300 und 396 Pfd. pro Tonne mit Grubenfeuchtigkeit; der Aschengehalt schwankt zwischen 2,6 und 10 Proc. Pro Quadratfuß Rost und Stunde werden verbrannt:

bei Planrosten zwischen 22 und 64 Pfd. Kohle
„ Treppenrosten „ 23 „ 91 „ „

Ein Pfd. Kohle verdampft:

bei Flammrohrkesseln zwischen 2,3 und 3,1 Pfd. Wasser
„ Doppelkesseln „ 1,8 „ 2,9 „ „

Die Speisewassertemperaturen schwanken zwischen 25 und 94° C., die Dampfspannungen zwischen 38 und 53 Pfd. pro Quadratzoll.

Da die erwähnten Verhältnisse der Dampferzeuger so bedeutende Abweichungen zeigen, so sollte man bei der Dampfverwerthung unter Berücksichtigung der beeinträchtigenden Momente der Fabrication, als Betriebsgröße, Saftgewinnung, Wasserzusatz, Saftreinigung, Verdampfung und Kochmethode, noch größere Differenzen im Kohlenconsum erwarten, als in der That vorhanden sind. Derselbe schwankt nämlich pro 100 Ctr. Rüben auf Rohzucker (mit Hinweglassung recht ungünstiger Anlagen und auch geringer Kohle) nur zwischen 17 und 25½ Tonnen. Das wäre allerdings eine Differenz von 50 Proc., die sich aber auf die Hälfte reducirt, wenn man die Fabriken ausschließt welche nur 17 bis 18½ Tonnen consumiren, von denen zwei mit recht guter Kohle und eine mit guter Kohle arbeiten, während die vierte geringe Kohle, aber großen Betrieb und Dampfüberhitzung hat. Es bleiben dann die Fabriken welche Kohle brennen die nicht wesentlich verschieden seyn dürften; diese schwanken zwischen 20½ und 25½ Tonnen pro Ctr. Rüben, also eine Differenz von 25 Procent. Berücksichtigt man nun die Kürze der 22½ bis 25' langen Einflammrohr-Kessel, so ergeben dieselben mit Einer Ausnahme die besten Resultate, während die auf 36' verlängerten Kessel gleicher Construction recht ungünstig sind; diese Kessel haben schlechte Verhältnisse bekommen, indem der Querschnitt des selbstverständlich beibehaltenen Flammrohres zu klein für die übrige Größe des Kessels ist. Die Zweiflammrohr-Kessel müßten eigentlich das beste Resultat ergeben; sie arbeiten aber in Saftmelis-Fabriken, resp. Raffinerien, pro 100 Ctr. Rüben sind also keine Vergleiche möglich, zudem ist die Kohle für diesen Kessel sehr gering. Dasselbe trifft auch die kurzen Doppelkessel. Die langen Doppelkessel erreichen nur in Einem Fall den kurzen Einflammrohr-Kessel, stehen aber durchschnittlich dem langen gleicher Construction vor. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 44.)

Exter's Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven und Wagenzüge.

Der von dem Generaldirectionsrath C. Exter in München erfundene Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven setzt den Locomotivführer in Stand, die Geschwindigkeit mit welcher er fährt, in jedem Augenblicke genau zu bemessen, jede kleine Zu- oder Abnahme derselben alsbald zu bemerken und seine Fahrten zur genauen Einhaltung der vorgeschriebenen Geschwindigkeit einzurichten. Der Apparat, welcher durch eine Schnur von der Locomotivachse aus in Bewegung gesetzt wird, ist in einem vom Standorte des Locomotivführers unmittelbar vor den Augen desselben angebrachten kleinen Blechkasten enthalten. Derselbe zeigt durch einen Zeiger auf einem Zifferblatt die Fahrgeschwindigkeit in Meilen pro Stunde und zeichnet zugleich mittelst eines Bleistiftes auf einer dem Maschinisten sichtbaren Papierrolle, welche ihre Umdrehung von der Maschine erhält, eine der Fahrgeschwindigkeit in jedem Punkte der Bahn entsprechende Linie auf. Da nun auf dieser Papierscheibe die für die betreffende Fahrt festgesetzte Fahrgeschwindigkeit durch eine Normalgeschwindigkeitslinie vorgezeichnet ist, so ist dem Locomotivführer, wie dem controllirenden Aufsichtsbeamten jede Abweichung von der normalen Geschwindigkeit sofort sichtbar. Die Papierscheiben werden nach zurückgelegtem Fahrturnus aus dem Apparat genommen und durch neue ersetzt. Dieselben geben dem Maschinenmeister, welcher dieselben revidirt und sammelt, eine genaue Controlle zu der Fahrt und sollen dazu dienen, diejenigen Locomotivführer welche sich durch besonders regelmäßige und genaue Einhaltung der vorgeschriebenen, möglichst constanten Fahrgeschwindigkeit auszeichnen, durch Prämien zu belohnen. Der Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven ist ferner so eingerichtet, daß bei dem Stillstande der Locomotive ein zweiter Bleistift in Bewegung kommt, welcher die Länge des Aufenthaltes auf den Stationen durch eine gerade, auf derselben Papierscheibe aufgezeichnete Linie angibt und zu zeichnen aufhört, sobald sich die Maschine wieder in Bewegung setzt.

Der Geschwindigkeitsmesser für die Wagenzüge ist auf ähnliche Weise construirt. Derselbe ist aber mit einer genau gehenden Controluhr versehen, welche ein dem Publicum und den Beamten sichtbares Zifferblatt in Umdrehung setzt und nicht nur die Fahrt- und Aufenthaltszeiten, sondern auch die Geschwindigkeit zeigt, mit welcher in jedem Augenblicke während der Fahrt gefahren worden ist. Der ganze Apparat befindet sich in einem kleinen, an einem der Wagengestelle befestigten eisernen Kästchen, welches vorn mit einer Glasthür versehen ist, durch welche das Papierzifferblatt der

Uhr, auf welchem die Aufzeichnung der Geschwindigkeitslinie durch einen Bleistift stattfindet, sichtbar ist. Derselbe kann in wenig Minuten an jedem Wagen angebracht werden. Wenn der Wagenzug seine Fahrt vollendet hat, so wird die als Zifferblatt dienende Papierscheibe mit den darauf gezeichneten Geschwindigkeitslinien herausgenommen und der Direction zur Einsicht und Controlle eingesendet. Dieselben geben einen graphischen Stundenpaß und bilden ein genaues Document für die betreffenden Fahrten. (Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1870 S. 365.)

Zur Statistik der österreichischen und ungarischen Eisenbahnen während der Jahre 1866 bis 1869.

Nach einem kürzlich erschienenen, vom Ingenieur S. Schüller bearbeiteten interessanten Werkchen [25] betrug die Gesammtlänge sämmtlicher dem Betriebe übergebenen Bahnstrecken zu Ende 1869 in Cisleithanien 713,37, in Transleithanien 369,02 Meilen; im Jahre 1870 waren weiter 286 Meilen im cisleithanischen, 304,6 Meilen im transleithanischen Theile der Monarchie im Bau begriffen. Für noch weitere 467 Meilen wurde in demselben Jahre die Concession ertheilt.

Die Verkehrseinnahmen der meisten Linien sind seit dem Jahre 1866 — 1868 in steter Steigerung begriffen. Im Jahre 1869 zeigt auf einzelnen Linien die Verkehrseinnahme eine retrograde Tendenz, deren Erklärung in den allgemeinen Handelsverhältnissen der Monarchie zu suchen seyn wird, indem meistens jene Linien davon betroffen wurden, deren Haupteinnahmen aus dem Exporte erwachsen.

Der Frachtenverkehr weist eine constante Zunahme mit Ausnahme der Aussig-Teplitzer und der Carl-Ludwigs-Bahn auf, welche i. J. 1868 geringere Frachtenbewegung zeigt. Befördert wurden 50,000 (Franz-Josephs Bahn, Rudolphsbahn) bis 5,000,000 (Aussig-Teplitzer Bahn), im Mittel 1,000,000 Centner pro Betriebsmeile. Beinahe verdoppelt hat sich der Güterverkehr gegen 1866 auf 6 Linien; dagegen ist die relative Steigerung desselben auf 4 Linien unbedeutend gewesen.

Ebenso zeigt sich eine constante Zunahme der beförderten Reisenden; es wurden 5000 (Lemberg-Czernowitz-, Franz-Josephs- und Kronprinz-Rudolphs-Bahn) bis 47000 (Aussig-Teplitzer Bahn), im Mittel 14000 Reisende pro Betriebsmeile befördert. Auf 7 Linien fand eine bedeutende, auf 4 eine nur geringe Steigerung des Personenverkehres statt.

Die Einnahmen pro Betriebsmeile betrugen 3800 (Rudolphsbahn), bis 53000 (Elisabeth-Westbahn), im Mittel 16000 fl öster. Währg. aus dem Personenverkehr und 2100 (Rudolphsbahn) bis 200000 (Ferdinands-Nordbahn), im Mittel 65000 fl. öster. Währg. aus dem Frachtenverkehre.

Betreffend die Vertheilung der beförderten Reisenden nach den benutzten Wagenclassen zeigt es sich, daß die höheren Wagenclassen auf denjenigen Bahnen mehr benutzt wurden, welche unentwickeltere Landstriche durchziehen. So fuhren im Jahre 1868 von je 100 Reisenden auf der südöstlichen Linie der Staatsbahn 65,3, dagegen auf der böhmischen Westbahn 85,5 in der III. und IV. Wagenclasse.

Das durchschnittliche Bruttoerträgniß aus der Beförderung eines Reisenden ist auf den einzelnen Bahnlinien ziemlich constant. Mit Ausnahme des Jahres 1866, als Kriegsjahr, sind die Einnahmen von einem Reisenden im Abnehmen begriffen, was insofern als günstig aufgefaßt werden kann, als Herabminderung der Tarife seitens der Verwaltungen und erhöhter Localverkehr an diesem Resultate participiren können.

Im Weiteren zeigt sich eine constante Herabminderung der durchschnittlichen Reiselänge eines Passagiers, was auf eine sehr erfreuliche Steigerung des Localverkehres längs der einzelnen Linien schließen läßt. Dagegen weist die durchschnittliche Bahnlänge, welche von einem Frachtcentner zurückgelegt worden ist, eine steigende Tendenz auf.

---

[25] Versuch einer vergleichenden graphischen Statistik der österreichischen und ungarischen Eisenbahnen während der Jahre 1866 bis 1869. Von Sigmund Schüller, Ingenieur. Mit 35 Farbendrucktafeln und einer Eisenbahnkarte. Wien 1871. Verlag von Lehmann und Wentzel.

Die allgemeinen Verwaltungskosten anlangend, zeigt es sich, daß dieselben mit der Größe der Linien abnehmen. Sind die Linien sehr kurze (Brünn-Rossitzer, Aussig-Teplitzer Bahn), so werden auch die Verwaltungkosten sehr groß. Die effectiven Kosten pro Zugsmeile betrugen 8 (öster. Netz der Südbahn) bis 29 (Brünn-Rossitzer-Bahn) fl. öster Währg.

Die Anzahl der verfügbaren Locomotiven pro Betriebsmeile belief sich von 0,8 (Erste Siebenbürger Bahn) bis 3 (Ferdinands-Nordbahn) Stück, die Zahl der Personenwagen von 2 (Mohacs-Fünfkirchner Bahn) bis 6 (Elisabeth-Westbahn Stück, die Anzahl der Lastwagen von 13 (Graz-Köhlacher Bahn) bis 137 (Aussig-Teplitzer Bahn), im Mittel 37 Stück.

Die Baukosten pro Meile betrugen von 500000 (Buschlichrader Bahn) bis 1,500000 (Elisabeth-Westbahn) fl. öster. Währg

Schüller's Werkchen weist außer den angeführten noch viele interessante und höchst werthvolle Daten auf, welche zur besseren Veranschaulichung in graphischen Tabellen dargestellt wurden. Doch macht sich hie und da der Mangel numerischer Tabellen fühlbar E. Sch.

Ventilatorbetrieb mit Rädervorgelege.

Auf den Werken der bekannten Firma Clayton und Shuttleworth ergab sich, daß die schon stark belastete Dampfmaschine, welche den Ventilator für zwei große Kupolöfen betreiben sollte, hierzu nicht gehörig im Stande war, da durch die straffe Spannung der Ventilatorriemen die Widerstände ganz wesentlich anwuchsen. Dieser Umstand, wie auch die Absicht, die bedeutende Abnutzung der Riemen zu vermeiden, bewogen den Director der Maschinenabtheilung daselbst, George Wilkinson, die Ventilatoren mit Zahnrädern zu betreiben, und zwar mit dem besten Erfolge. Auf der Ventilatorwelle ist ein gußeisernes Getriebe angebracht, in welches ein mit Holz verzahntes Rad eingreift; die Uebersetzung beträgt 3 zu 1, und die Ventilatorwelle macht 1600 Umdrehnngen per Minute Das Rädervorgelege geht ruhig nnd gleichmäßig, der Ventilator braucht viel weniger Betriebskraft, und die Ersparniß an Riemen ist sehr wesentlich, so daß die ganze Anordnung wohl als nachahmenswerth bezeichnet werden kann. (Engineering, August 1870, S. 109; polytechnisches Centralblatt, 1870 S. 1444.)

Herstellung von Drahtgeflechten mittelst Maschine.

In der wohlbekannten Drahtsieb-Fabrik (Metalltuchfabrik) von Hutter und Schranz in Wien befindet sich seit einiger Zeit eine Maschine zur Herstellung von Drahtgeflechten (verwendbar als Gitter für Käfige, Gartenzänne ꝛc.), deren sinnreiches Princip wohl der Erwähnung verdient. Auf eine flache, eiserne, rasch rotirende Schiene, läuft in schräger Richtung Eisendraht auf, welcher, um die Schiene eine plattgequetschte Schraubenlinie bildend, bei fortgesetzter Drehung als solche die Schiene verläßt. Das zu bildende Drahtgeflecht besteht in nichts Anderem, als in einer Aneinanderreihung der in obbezeichneter Weise gebildeten platten Spiraldrahtwindungen. Jede folgende schraubt sich bei ihrer Bildung gleichsam in die frühere ein, welche durch an Schneckenfedern sitzende Haken in der richtigen Lage gehalten wird. Ist eine neue Spirale in das Geflecht der ganzen Breite nach eingeschraubt, so wird der Draht abgekneipt, die Haken oder Halter werden aus der vorletzten in die letzte Spirale (Gang) eingehängt und es wird zu dem Einschrauben eines neuen Ganges geschritten. Fr. Kick. (Technische Blätter, 1870 S 231.)

Tarif der Gesellschaft für die Berliner Wasserwerke. — Bedingungen unter welchen die Lieferung von Wasser übernommen wird.

Das Wasser wird den Consumenten entweder

A. ungemessen, d. h. ohne Anwendung eines Wassermessers geliefert, oder

B. mittelst Wassermessers zugemessen.

A.

Die Wasserlieferung ohne Anwendung eines Wassermessers erfolgt unter nachstehenden Bedingungen, von welchen jedoch die sub Nr. 5a., 5b. und 5c. erst am 1. Januar 1872 in Kraft treten (bis wohin die Preise des Tarifes von 1865 maßgebend bleiben), wenn der Consument nicht schon vorher die Anwendung der Nr. 5a., 5b. und 5c. verlangt.

1) Für den gewöhnlichen häuslichen Bedarf von Wasser mit oder ohne Waterclosets, Toiletten-, Badeeinrichtung und Waschkeller: sind 4 Procent pro Jahr von dem jährlichen Miethswerth, eventuell nach Abschätzung, zu zahlen.
2) Wasser für einen Wasser-Auslaßhahn auf dem Hofe, im Waschkeller, oder in einem anderen den Hausbewohnern zugänglichen Raum, wird nur gegen Zahlung von 4 Proc. vom Miethswerth des ganzen Hauses gegeben.
3) Hauseigenthümern, welche 4 Proc. vom Miethswerthe des ganzen Grundstückes als Wasserrate zahlen, wird hiervon eine Ermäßigung von 10 Procent gewährt.
4) Für leerstehende, unvermiethete Wohnungen wird die betreffende Rate nicht erhoben, wenn hiervon bei Präsentation der Quartalsquittung dem Receptor Anzeige gemacht wird.
5) Außerdem wird berechnet für Wasser:
   a. Zur Besprengung von Privatgärten unter 10 Ar, pro Saison 5 Thlr. und für jede weiteren 10 Ar oder weniger, pro Saison 4 Thlr.
   b. Zur Besprengung von Höfen und Bürgersteigen pro Ar, pro Saison 1 Thlr. 15 Sgr.
      und für jede 10 Quadratmeter darüber, pro Saison 3 Sgr.
   c. Zur Benutzung in Gewächs- und Treibhäusern, pro Quadratmeter jährlich 2½ Sgr.
   d. Für Pferde incl. Stallreinigung, pro Stück jährlich 1 Thlr. 20 Sgr.
   e. Zur Reinigung von Wagen, pro Stück jährlich 1 Thlr. 20 Sgr.
   f. Für Feuerhähne in Niederlagen, Speichern u. s. w., zur alleinigen Benutzung in Feuersgefahr, für das beständige Gefüllthalten derselben und für Lieferung von Wasser durch dieselben in Feuersgefahr:

für	1	Hahn	2	Thlr.	—	Sgr.
„	2	Hähne	2	„	15	„
„	3	„	3	„	—	„
„	4	„	3	„	15	„
„	5	„	4	„	—	„
„	6	„	4	„	15	„

jährlich

   und für jeden Hahn über sechs, 5 Sgr. mehr.
6) Für alle sub a. — f. bezeichneten Zwecke wird das Wasser zu den daselbst bemerkten Preisen nur dann geliefert, wenn gleichzeitig auch 4 Procent vom Miethswerth des ganzen Grundstückes bezahlt werden Ist auf dem Grundstück kein Gebäude vorhanden, so unterliegt der Wasserpreis in diesen Fällen einem besonderen Abkommen.
7) Für Geschäfte, zu deren Betrieb Wasser erforderlich ist, als: Restaurationen, Schanklocale, Bier-, Kaffee- und Fleisch-Geschäfte, Seifen- und Laugen-Handlungen, Wäschereien, Bäckereien, Schlächtereien u. s. w., wird außer den 4 Procent vom Miethswerth für den Wasserbedarf noch ein Extrapreis durch ein Abkommen bestimmt.
8) Alle diese Zahlungen müssen vierteljährlich pränumerando geleistet werden.
9) Für Grundstücke, für welche die nach obigen Sätzen berechnete Wasserrate mehr als 22 Thlr. pro Quartal betragen würde, oder auf welchen sich Springbrunnen, Pissoirs oder gemeinschaftliche Closets befinden, kann die Lieferung nur mittelst Wassermesser geschehen.
10) Der Consument ist verpflichtet, Erhöhungen der Miethspreise der Wohnungen u. s. w. der Gesellschaft anzuzeigen.
11) Der in der Bestellung festgesetzte Wasserpreis bleibt bis zum Ablauf der für die Wasserlieferung geltenden Zeitdauer unverändert, gleichviel ob das Wasser zu den angegebenen Zwecken benutzt wird oder nicht.
12) Das Wasser kann zu den in der schriftlichen Bestellung angegebenen Zwecken ohne Beschränkung benutzt, darf aber nicht durch Nachlässigkeit oder Mißh-

willen vergeudet, noch an Unberechtigte, sey es gegen Entgelt oder unentgeltlich, abgelassen, noch zu anderen als den in der Bestellung angegebenen Zwecken verwendet werden.

13) Bei der Besprengung von Gärten, Höfen und Bürgersteigen darf ein freies Laufenlassen des Wassers nicht stattfinden, vielmehr muß derjenige welcher die Besprengung ausführt, die Ausflußmündung des Schlauches oder der Spritze in seiner Hand behalten

14) Da es zur Reinhaltung eines zweckmäßig eingerichteten Closets genügt, nach jedesmaliger Benutzung desselben das Ventil zu heben und nach wenigen Augenblicken wieder nieder zu lassen, so wird ein längeres Laufenlassen des Wassers als Vergeudung angesehen (siehe Nr. 16).

15) Wenn ein Hahn, ein Rohr, ein Ventil oder sonst ein Theil der Wasserleitung undicht ist, und dadurch ein Herauslecken des Wassers verursacht wird, so muß der Consument für die sofortige Reparatur dieses Fehlers sorgen, und bis dieselbe erfolgt, den Haupt-Absperrhahn geschlossen halten.

16) Ueberhaupt ist ein beständiges Laufenlassen des Wassers aus irgend einem Theile der Wasserleitung unter keinen Umständen gestattet, namentlich darf es auch nicht geschehen, um angeblich das Einfrieren der Röhren zu verhindern, da der Gesellschaft nicht zugemuthet werden kann, Verluste zu tragen, welche durch eine unzweckmäßige, oder dem Frost ausgesetzte Anlage der Röhrenleitung entstehen können. — Wird daher ein Closet, ein Hahn, oder irgend ein anderer Theil der Leitung unnöthigerweise oder den contractlichen Bedingungen zuwider laufend angetroffen, so sind dafür zehn Thaler Entschädigung zu entrichten, auch ist die Gesellschaft berechtigt, die fernere Wasserlieferung ohne Anwendung eines Wassermessers, zu verweigern.

B.

Die Wasserlieferung mittelst Wassermessers geschieht unter folgenden Bedingungen, von welchen jedoch die sub Nr 17 erst am 1 Januar 1872 in Kraft tritt (bis wohin die Preise des Tarifes von 1865 maßgebend bleiben), wenn der Consument nicht schon vorher die Anwendung der Nr. 17 verlangt.

17) Für die ersten 200 Kubikmeter und darunter pro Quartal sind 20 Thlr. und für jede 10 Kubikmeter über 200, 7½ Sgr. zu zahlen.

18) Die Lieferung erfolgt ausnahmslos durch die der Gesellschaft gehörigen Wassermesser, für deren Verleihung der Consument eine vierteljährlich vorauszubezahlende Miethe zu entrichten hat.

Diese Miethe beträgt:

bei	Wassermessern	Nr.	1	(mit	13	Millimet.	Durchlaß)	vierteljährlich 1 Thlr.
"	"	"	2	"	19	"	"	" 1½ Thlr.
"	"	"	3	"	25	"	"	" 1½ Thlr.
"	"	"	4	"	38	"	"	" 2 Thlr.
"	"	"	5	"	51	"	"	" 3 Thlr.
"	"	"	6	"	76	"	"	" 4 Thlr.
"	"	"	7	"	102	"	"	" 5 Thlr.

19) Der Stand des Wassermessers wird gegen Ende eines jeden Quartals aufgenommen.

20) Der Betrag für das erhaltene Wasser ist acht Tage nach Ablauf des betreffenden Quartals zahlbar.

21) Wechselt ein Grundstück auf welchem sich ein Wassermesser befindet, den Besitzer, so bleibt der Besteller der Wasserlieferung dessenungeachtet verpflichtet, für das an seinen Nachfolger weiter gelieferte Wasser zu zahlen, und zwar so lange, bis er die Lieferung laut Nr. 28 abbestellt, oder ihn die Gesellschaft seiner Verpflichtungen entbunden hat. Es steht jedoch der Gesellschaft schon beim Eintritt eines solchen Besitzwechsels frei, die sofortige Zahlung für das schon gelieferte Wasser von dem Besteller zu verlangen, und bei Nichtzahlung die Lieferung einzustellen

22) Erheben sich Zweifel über die Richtigkeit der Angaben des Wassermessers, so wird derselbe abgenommen, im Beiseyn von beiderseitigen Zeugen in der Fabrik der Herren Siemens und Halske hierselbst mittelst des dazu aufgestellten Apparates geprüft und darnach eventuell die Angabe des Wassermessers rectificirt. Dem Resultat dieser Prüfung hat sich sowohl der Consu-

ment als die Gesellschaft zu unterwerfen. Weicht der Messer von der Richtigkeit ab, so wird dem Consumenten für das vorige Quartal und bis zur Prüfung das zu viel Gezeigte in Abzug gebracht, resp. das zu wenig Gezeigte nachträglich berechnet und trägt die Gesellschaft die Kosten der Prüfung. Im entgegengesetzten Fall hat der Consument, insofern die Prüfung von ihm beantragt worden ist, die Kosten derselben zu zahlen.

Diese betragen inclusive Transport:

für die Prüfung eines Messers Nr.	1,	2	oder	3	.	.	.	2	Thlr.
„ „ „ „ „ „	4	.	.	.	.	3	„		
„ „ „ „ „ „	5	.	.	.	.	4	„		
„ „ „ „ „ „	6	.	.	.	.	5	„		
„ „ „ „ „ „	7	.	.	.	.	6	„		

23) Die Kosten für Anbringung des Wassermessers, sowie für dessen Wiederabnahme nach Ablauf der für die Wasserlieferung geltenden Zeitdauer, trägt der Consument.

24) Der Consument darf an dem Wassermesser und dessen Zubehör keinerlei Manipulationen vornehmen, und hat für jede durch seine Schuld oder Vernachlässigung entstandene Beschädigung desselben aufzukommen. Er ist verpflichtet, das Messergehäuse nebst Zubehör frostfrei und in gutem Zustande zu erhalten (siehe Vorschriften §. 14 f.) und darf dasselbe zu keinem anderen Zwecke benutzen, als zu dem, wozu es bestimmt ist.

Für beide Arten der Lieferung, A und B, gelten noch folgende allgemeine Bedingungen:

25) Kein Grundstück darf von einem Neben- oder Nachbargrundstück aus gespeist werden. Ein jedes muß seine besondere Verbindung mit den Straßenröhren der Wasserwerke haben.

26) Derjenige Theil der Leitung, welcher in der öffentlichen Straße, und zwar von der Hausleitung bis zu der Hauptstraßenleitung, zu liegen kommt, wird dem Consumenten auf seine Kosten stets von der Gesellschaft geliefert und gelegt werden. Die Leitung im Inneren des Grundstückes dagegen bleibt lediglich Sache des Consumenten, nur muß die ganze Anlage nach den von der Gesellschaft erlassenen Vorschriften ausgeführt und in Stand gehalten sowie jede Erweiterung oder Veränderung derselben der Gesellschaft sofort angezeigt werden.

27) Der Consument ist verpflichtet, den Beamten der Gesellschaft jederzeit freien Zutritt zu den Räumlichkeiten, in welchen die Wasserleitung, Messer und Zubehör angebracht sind, zu verschaffen, und die Umwechselung oder Reinigung des Wassermessers jederzeit zu gestatten.

28) Jede Bestellung über Wasserlieferung gilt auf unbestimmte Zeit und bleibt der Consument verpflichtet, den in der Bestellung aufgeführten vierteljährlichen Betrag so lange zu zahlen, bis er die Lieferung gekündigt hat. Diese Kündigung kann nur mit dreimonatlicher Frist und immer nur dergestalt geschehen, daß die Lieferung mit dem Ende eines Kalender-Quartals abschließt. Die Kündigung seitens des Consumenten oder der Gesellschaft muß schriftlich und, entweder gegen Empfangschein oder mittelst recommandirten Briefes unter der Adresse der Gesellschaft oder des Consumenten, erfolgen.

29) Der Consument erklärt sich damit einverstanden, daß die Gesellschaft bei jeder Verletzung oder Ueberschreitung dieser Bedingungen, sowie bei Nichtbezahlung der fälligen Quartals-Raten und der Kosten für Einrichtungen und Reparaturen an Röhren und Wasserleitungs-Apparaten ihm, vorbehaltlich ihrer sonstigen Entschädigungs-Ansprüche, sofort den ferneren Wasserzufluß abschneidet.

30) Sollte durch ungewöhnliche von der Gesellschaft nicht verschuldete Zufälligkeiten die Zuführung oder Benutzung des Wassers unterbrochen werden, so begründet diese Unterbrechung keinen Entschädigungsanspruch für die Consumenten.

Berlin, den 31. December 1870.

Die Gesellschaft der Berliner Wasserwerke.

Darstellung blauer Bronzefarbe nach C. Conradty in Nürnberg.

Das bisher übliche Verfahren in der Bronzefarben-Fabrication auch schöne blaue Nüancen, durch Erhitzen mittelst Anlauffarben zu erzielen, hat bis jetzt zu keinen befriedigenden Resultaten geführt, indem man nur wenig lebhafte oder bei der weiteren Verwendung des Fabricates wenig haltbare Farbentöne erzielte.[26] Nach C. Conradty läßt sich dagegen eine schöne blaue Bronzefarbe auf nassem Wege durch Färben von weißer Bronze mittelst Anilinblau's herstellen.[27] Auf die gewöhnliche Art und Weise aus reinem englischen Zinn erzeugte weiße Bronzefarbe wird in einer Alaunlösung (1 Loth Alaun auf 3 Maaß = 6 Pfd. Wasser) fünf Stunden lang gekocht, dann rein ausgewaschen und getrocknet. Hierauf folgt die eigentliche Färbung, indem man die weiße Bronze in einer Porzellanschüssel mit einer Lösung von Anilinblau (1 Loth Anilinblau in 1½ Maaß Spiritus gelöst) übergießt und so lange herumrührt bis die Bronze trocken ist. Diese Manipulation muß 6 – 8mal wiederholt werden, bis man die gewünschte blaue Farbe erhält. Ist die Bronze dunkel genug, so wird dieselbe in warmem Wasser ausgewaschen und ehe sie ganz trocken ist, auf 2 Pfd. Bronze ein Eßlöffel voll Erdöl gegossen, welches man innig damit vermengt. Zur Entfernung des Erdölgeruches setzt man die fertige Bronze einige Tage lang der Luft aus. (Bayerisches Patent vom 5. August 1869. — Aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1870 S. 367.)

Ueber das vermeintliche Acetylensilber aus Leuchtgas; von Philipp Neumann.

Nachdem Berthelot das Acetylen im Leuchtgase nachgewiesen, konnte es nicht befremden, daß die Chemiker die explosive Silberverbindung, welche man beim Durchleiten von Leuchtgas durch neutrale salpetersaure Silberlösung erhielt, für Acetylensilber ansprachen.

Seit anderthalb Jahren beschäftige ich mich mit der chemischen Untersuchung dieser Silberverbindung. Die schwierige Gewinnung des Untersuchungsmateriales (ich leite reines Leuchtgas durch neutrale Silberlösung) läßt die Arbeit nur langsam fortschreiten. Der Niederschlag, der hierbei entsteht, ist kein Acetylensilber, vielmehr haben mir zahlreiche Analysen den Beweis gegeben, daß die Verbindung ein Doppelsalz von folgender Zusammensetzung ist: $AgO, NO^5 + AgOC$.

Leitet man Leuchtgas durch schwefelsaure Silberlösung, so erhält man eine Verbindung von $AgO, SO^3 + AgOC$. Dagegen erhält man mit essigsaurem Silber andere, complicirtere Salze.

Wenn man das reine Silbersalz ($AgO, NO^5 + AgOC$) mit reiner Salzsäure zersetzt, und das entstehende Gas in sehr concentrirte salpetersaure Silberlösung leitet, so bildet sich kein Niederschlag; auf Zusatz von Wasser fällt dagegen die Silberverbindung $AgO, NO^5 + AgOC$ wiederum aus. Läßt man aber die mit Gas gesättigte Lösung verdunsten, so erhält man Krystalle von $3\,AgO, NO^5 + AgOC$.

Es ist mir nicht gelungen die Gasanalyse des neuen Kohlenwasserstoffes zu machen. Fünfzehn Eudiometer zersprangen mit großer Explosion beim Durchschlagen des elektrischen Funkens, was auf einen hohen Kohlenstoffgehalt desselben deutet.

Auch die schön krystallisirbaren Jod- und Bromverbindungen dieses Kohlenwasserstoffes zeigen abweichende Eigenschaften von den bis jetzt bekannten Verbindungen des Acetylens.

Durch gegenwärtige vorläufige Notizen will ich mir die Priorität dieser Untersuchungen wahren; ich werde nicht ermangeln, wenn mir meine Berufsgeschäfte wie-

---

[26] Bechmann's Verfahren zur Darstellung blauer Bronze wurde im polytechn. Journal, 1861, Bd. CLX S. 217 mitgetheilt.

[27] In gleicher Weise werden bekanntlich auch durch Färben die hübschen Glimmerbronzen erzeugt, welche seit einigen Jahren Fr. Rotter in Amberg, Piller in Wien und Schwartze in London fabrikmäßig darstellen; man s. die bezügliche Mittheilung im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIII S. 427.

der Zeit lassen, ausführlichere Mittheilungen über diesen höchst interessanten Körper zu veröffentlichen. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1870 S. 337.)

Ueber Ermittelung einer Verfälschung der Traubenweine mit Obstwein; von Dr. Tuchschmid in Zürich.

Der Obstwein dient hier häufig zur Verfälschung von schlechteren Weinsorten, ohne daß man bis jetzt im Stande war, diese Verfälschung mit einiger Sicherheit zu ermitteln. Bei der Vergleichung der Zusammensetzung der Obstweine mit derjenigen der Traubenweine ergibt sich eine große Differenz im Aschengehalt dieser Getränke. Der Obstwein enthält im Mittel aus zahlreichen Bestimmungen 0,11 bis 0,40 Proc. kohlensauren Kalk, während der Kalkgehalt des Traubenweines höchstens 0,049 ausmacht. Es läßt sich gestützt hierauf das Minimum des Zusatzes von Obstwein zu Traubenwein berechnen.

Ist nämlich w die Anzahl der Kubikcentimeter Wein, die in 100 K.C. eines Gemisches beider Getränke enthalten sind; t die Anzahl K.C. Obstwein und a die gefundene Menge CaO, CO^2, so ist:

$$a\,(t + n) = 0{,}04\ w + 0{,}1\ t;$$

ferner $t = 100 - w$;

wenn 0,04 das Maximum des Kalkgehaltes von Wein und 0,1 das Minimum des Kalkgehaltes von Obstwein bezeichnet:

$$t = \frac{100\,a - 4}{0{,}06} \qquad w = \frac{10 - 100\,a}{0{,}06}$$

Die Bestimmung des Kalkes wird nach den gewöhnlichen analytischen Methoden ausgeführt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 19.

Reinigung der Bier- und Weinflaschen.

Dr. O. Bruckner in Gießen empfiehlt, um Bier- und Weinflaschen von den sich in ihnen bildenden Krusten, selbst wenn diese sehr hartnäckig anhaften, zu befreien: die Flaschen mit einer Lösung von übermangansaurem Natron zu schwenken, oder, wenn nöthig, die Lösung kurze Zeit über der Kruste stehen zu lassen. Der Rest des Ansatzes sey dann leicht mit einer Bürste zu entfernen. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen.)

Gleichförmiges Einfeuchten von Druckpapier.

Bei der Herstellung sehr heicklicher Drucke wendet man in der k. k. Staatsdruckerei in Wien mit großem Vortheil die Luftpumpe an. Das zu feuchtende Papier kommt in größerer Menge in einen luftdicht verschließbaren Kasten, die Luft wird durch eine gute Luftpumpe entfernt und hierauf Wasser in den Apparat angesaugt welches gleichförmig das Papier durchdringt. Nach dem Nässen wird das überflüssige Wasser durch eine Schraubenpresse entfernt. (Technische Blätter, 1870 S. 231.)

Fabrication des Astrachanstoffes; von Dr. H. Grothe.

Ueber die Herstellung des Stoffes welchen man unter dem Namen Astrachan seit mehr denn drei Jahren anfertigt und verkauft, ist man im Ganzen noch sehr wenig unterrichtet. Die Engländer haben sich lange vergeblich bemüht, die Methode zu ergründen und erst seit einem halben Jahre ist ihnen dieselbe verrathen worden. Alle bisher in Zeitschriften gegebenen Beschreibungen dieses Stoffes begnügen sich mit der Angabe „der Stoff werde geknautscht.“ Wie dieß aber ausgeführt werde und welche Stoffe man überhaupt „knautscht,“ das können sie nicht anführen und doch ist das die Hauptsache bei der ganzen Fabrication.

Die Erfindung dieses Stoffes gebührt den Appreturbesitzern Rudolph und Friedlaender in Berlin. Ein Zufall hat darauf hingeführt. Die ersten Proben wurden durchgeführt unter Zusammenlegen des Stoffes, so daß recht viele Falten und Kniffe entstanden; der Stoff wurde dann in Leinen eingenäht, etwas zusammengepreßt und nun gekocht. Allein bei dieser Manipulation gelang es selten, zwei Stücke mit gleichem Fell-imitirenden Aussehen zu schaffen. Daher kam ich (ich war damals Director der D. J. Lehmann'schen Fabriken) auf folgende Idee zur Ausführung, die jetzt allgemein angenommen ist Ich ließ einen Rahmen herstellen, in dem ich senkrecht Pflöcke einsetzte, so daß der Rahmen einer auf den Rücken gekehrten Egge gleichkam. Auf die Spitzen dieses Eggenrahmens legte ich den Stoff verkehrt. Die Schwere desselben ließ ihn da einsinken, wo nicht ein Pflock daran hinderte. An jedem Pflock aber ließ ich das Zeug mit starkem Bindfaden umbinden. So erhielt ich bei einem Stück von beispielsweise 30 Ellen gegen 150 Unterbindungen. Nun wurde das Stück abgenommen, fest zusammen gerollt und 2—3 Stunden gekocht. Der Erfolg war, daß sich rosetten- oder strahlenartig die Kniffe und Knautschen durch Verlegung des Haarstriches ausdrückten. Der Stoff hatte so an Regelmäßigkeit des Effectes gewonnen und die Methode garantirt die Fabrication gleichartig geknautschter Stücke. Diese Methode hat sich nach einiger Zeit überall hin verbreitet. Durch Versetzung der Pflöcke im Rahmen nach verschiedenen Dessin-Anordnungen erzielt man selbstverständlich andere Effecte.

Es ist übrigens nicht nothwendig, den Stoff zuvor zu färben, sondern das kann auch nachher geschehen. Bei Anilinfarben ist sogar das nachherige Färben durchaus vorzuziehen. Ferner ist es ein großer Irrthum, wenn man angibt, daß diese Stoffe aus Kameelgarn hergestellt seyen. Jedes Plüschgewebe aus Wolle von einigermaßen langem Haar ist hierzu brauchbar und thatsächlich sind Astrachans mit Kameelgarn sehr selten. Es ist jene Angabe eben nur der Unwissenheit im Webereifache zuzuschreiben. Von streifenartiger Herstellung der Astrachan-Dessins ist vollends keine Rede, sie wird sogar ängstlich vermieden. Imitation von Tigerfell, Löwenfell ꝛc. liegt dabei sehr fern; die Färbung in jenen Felltönen war schon vor der Erfindung des Astrachans vollständig bekannt und angewendet. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei, Druckerei ꝛc., 1871, Nr. 1.)

Anwendung von Blei zum Verbinden von Wunden.

Herr Burggraefe aus Genf richtete an die Pariser Akademie eine Note, betreffend das Verbinden von Wunden mittelst sehr dünner Bleibleche. Dieses System, welches im Genfer Hospital zum Verbinden von Fabrikwunden angewendet wird, hat schon außerordentliche Resultate geliefert. Die Bleiblätter werden wie englisches Pflaster angewendet und durch Heftpflaster festgehalten. Diese Verbandart bietet nach dem Verfasser folgende Vortheile: 1) das Blei bleibt weich und kühl in Berührung mit der Wunde; 2) es erspart die Anwendung der Charpie, die eine dauernde Ursache der Erhitzung und Infection ist; 3) die Schwefelverbindung welche sich bildet, verhindert die Fäulniß und die Entwickelung von Organismen, die sie begleiten; 4) ist die Wunde einmal verbunden, so kann sie mit kaltem Wasser gewaschen und erfrischt werden, ohne den Verband zu stören; 5) ist dieß ein Mittel, größere Operationen zu meiden. (Der Naturforscher.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLII.

Neue Steuerungen für Corlißmaschinen.

Nach Engineering, November 1870, S. 345 und 389.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Ingenieure Douglas und Grant in Kirkcaldy ließen sich eine neue Corlißsteuerung patentiren, welche in Figur 3 in der Ansicht — mit Hinweglassung der unteren wie gewöhnlich construirten Cylinderhälfte — und in Figur 4 bis 10 im Detail dargestellt ist.

Die Steuerscheibe C wird wie bei den Original-Corlißmaschinen durch ein Excenter in oscillirende Bewegung versetzt und überträgt dieselbe durch Zugstangen E, E vermittelst der auslösenden Steuertheile zu den Dampfeinlaßschiebern, während die Auslaßschieber durch ähnliche Zugstangen mit der Steuerscheibe in directe Verbindung gesetzt sind.

Die am vorderen Cylinderende befindliche Auslösssteuerung für den Einlaßschieber ist in Fig. 4 und 5 im Aufriß und in der Seitenansicht in $^1/_4$ natürl. Größe dargestellt. Fig. 6 ist eine Seitenansicht, bei welcher die oberen Steuertheile fehlen, die insgesammt in Fig. 7 bis 10 gezeichnet sind.

Auf der Schieberachse sitzen die Hebel G, G fest, deren gemeinschaftlicher Endzapfen von der zum Federhause führenden Stange D erfaßt wird. In die Naben dieser Hebel sind Nasen aus gehärtetem Stahl eingesetzt, mittelst welcher jene beim Oeffnen des Schiebers durch die Klinken L, L mitgenommen werden, wenn diese durch die an den unteren Zapfen angreifenden Zugstangen sich zur Steuerscheibe bewegen.

Der von der Regulatorstellung abhängige Arm H hat eine excentrisch ausgebohrte Nabe und sitzt lose auf der Schieberachse. Auf dieser Nabe gleitet ferner das Stück K, an welchem die Klinken L, L aufgehängt sind.

In diese Klinken sind Mitnehmzapfen eingesetzt, welche in einen Ausschnitt des Stückes K mit hinreichendem Spielraum eingreifen.

Die Wirkungsweise der Steuerungsanordnung ist folgende. Zum Oeffnen des Schiebers wird das Klinkenpaar L durch die Stange E an-

gezogen und nimmt dasselbe hierbei die Hebel G mit, so lange die Nasen derselben in Eingriff mit den Klinken bleiben.

Außer dieser drehenden Bewegung um die Schieberachse erhalten die Klinken L auch in radialer Richtung eine Verschiebung und zwar wegen der Excentricität des Armes H, welche bei der Drehung des Stückes K eine radiale Verrückung desselben, resp. der Aufhängpunkte für die Klinken L bedingt. Je weiter diese von der Schieberachse gerückt werden, desto früher hört der Eingriff zwischen L und G auf, was in der That geschieht, wenn die Richtung des Armes K mit jener der Excentricität der Nabe von H nahezu zusammenfällt. In diesem Momente folgt der nun freie Schieber durch die Hebel G und D dem Zuge der Feder und derselbe wird geschlossen.

Die Größe der Expansion, d. i. der Zeitpunkt der Auslösung der Klinken L, ist demnach von der Stellung des Armes H und diese von dem Regulatorstande abhängig.

Nach der Veröffentlichung dieser Corlißsteuerung schickte Friedrich Spencer in London an die Redaction der Zeitschrift Engineering die ihm im Jahre 1868 patentirte Steuerungsanordnung (Patentspecification Nr. 1626), welche in Fig. 11 und 12 skizzirt ist, wobei Spencer den Ingenieuren Douglas und Grant die Originalität ihrer Construction streitig zu machen versucht.

Diese Steuerung weicht von der oben beschriebenen dadurch ab, daß die Klinke l ausgerückt und dadurch der Schieber beziehungsweise die auf dessen Achse aufgekeilte Scheibe g frei wird, indem jene gegen den Winkel h anstößt, welcher vermittelst der Stange r mit dem Regulator in Verbindung gebracht ist. Der Arm mit der excentrisch gebohrten Nabe entfällt damit vollkommen.

XLIII.

Chatwood und Crompton's Condensationswasser-Ableiter.

Nach Engineering, December 1870, S. 430.

Mit einer Abbildung auf Tab V.

In der Abbildung dieses Condensationswasser-Ableiters, Fig. 17, bezeichnet k das Verbindungsrohr dieses Apparates mit der tiefsten Stelle der Dampfleitung. Das aufrecht sich erhebende Röhrchen a ist mit dem Ventil b versehen und am oberen Ende mit der Schutzklappe g bedeckt,

Dampf und Condensationswasser gelangen in das Gefäß c, welches ein Stück bildet mit dem am unteren Ende befindlichen Sitz e, e für das Ventil b. Zufolge des Dampfdruckes wird das Gefäß c in gehobener Stellung erhalten, bei welcher das Ventil verschlossen bleibt. Sammelt sich im Gefäß c hinlänglich Condensationswasser an, daß der Ueberdruck des Dampfes überwunden wird und das Gefäß c mit dem Ventilsitz b endlich sinkt, so gelangt das Condensationswasser durch den Canal f nach dem Abzugsrohr l in's Freie, ohne daß ein Dampfverlust stattfindet.

Je nach dem Dampfdruck in der Leitung kann das Gewicht am Hebel h gestellt werden, welcher mit dem Gefäß c in Verbindung gebracht ist.

Statt dieser Hebelbelastung kann auch eine directe oder eine Federbelastung gewählt werden.

XLIV.

Nairn's Straßenlocomotive.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 259.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die vom Ingenieur Nairn in Leith construirte Straßenlocomotive, vorzugsweise zum Befahren sehr weicher Böden, wie z. B. zum directen Ziehen der Pflüge auf den Feldern bestimmt, ruht auf drei Rädern; Führer und Heizer haben vorn ihren Aufstellungsraum, und zwar sitzt der Führer auf einem links angeordneten Sitz, zur rechten Hand den Steuerhebel und zur linken den Regulator und den Umsteuerungshebel.

Der Kessel ist ein stehender nach dem Field'schen System. Die Treibräder haben 5 Fuß 6 Zoll Durchmesser und 18 Zoll Kranzbreite; das Laufrad hat dagegen 3 Fuß 3 Zoll Durchmesser und 17zöllige Kranzbreite. Die beiden Cylinder sind $6\frac{1}{2}$ Zoll weit und der Hub beträgt 10 Zoll. Die Wasserkästen liegen beiderseits über den Treibrädern und fassen 260 Gallons.

Besondere Eigenthümlichkeit bietet die Construction der elastischen Radkränze, welche im Schnitt in Figur 23 skizzirt ist. [28]

[28] Auf dieselbe wurde bereits im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 456 aufmerksam gemacht.

Der Radkranz besteht aus je sieben übereinander liegenden Lagen von circa $^5/_4$zölligen Seilen. Die sechs inneren Schichten bestehen der größeren Elasticität wegen aus getheerten Cocosbastseilen und die äußere Lage aus getheertem Hanfseil. Der ganze Radkranz ist durch umgelegte, sehr wenig von einander abstehende Eisenbänder mit dem Radkörper verbunden.

Nachdem ein solcher Radkranz kürzere Zeit im Betriebe war, werden die Seile zu einer compacten festen Masse gedrückt, so daß sich beim Wegnehmen der Eisenschuhe kaum bemerken läßt, daß der Kranz aus einzelnen Seillagen gebildet wurde, deren Elasticität jedoch nicht abgenommen hat.

Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt 7 Tonnen und diese Straßenlocomotive zieht auf einer Steigung von 1 : 12 bis 18 Tonnen, auf Steigungen von 1 : 6 bis $5^1/_2$ Tonnen Last.

Beim Pflügen zieht Nairn's Maschine in gutem Erdreich einen 6scharigen Pflug mit einer Geschwindigkeit von 3 englischen Meilen pro Stunde.

XLV.

Pumpenanlage von Mather und Platt in Oldham.

Nach dem Engineer, November 1870, S. 312.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die im Pumpenfache bekannte englische Firma Mather und Platt in Oldham baut gegenwärtig doppeltwirkende Brunnenpumpen mit Ventilkolben, deren Cylinder direct im Bohrloch nahe der wasserführenden Schicht angebracht werden.

In das Bohrloch eines Brunnens — z. B. von 15 Zoll Weite — wird der am unteren Ende mit einem Saugventil U (Fig. 1) versehene Pumpencylinder — von 12 Zoll Durchmesser — eingesenkt. Derselbe ist oben an eine gußeiserne oder kupferne Rohrleitung aufgehängt, deren einzelne Röhren durch Flantschen, wie in Fig. 4 abgebildet, mit einander verbunden sind. Die Länge dieser Röhrenleitung hängt von der Tiefe der wasserführenden Schicht ab; je näher der Pumpencylinder derselben gerückt wird, desto geringer sind die Wasserverluste und desto größer wird der Effect.

Der in Fig. 7 in größerem Maaßstabe dargestellte Pumpencylinder enthält zwei Ventilkolben D und F, welche sich in entgegengesetzter Rich-

tung zu einander, nach auf- und abwärts bewegen. Der untere Kolben D ist an einer massiven Stange E befestigt, welche durch die hohle Stange G des oberen Kolbens F hindurchgeht. Die Art der Zusammensetzung der Kolbenstangen E und G ist in Fig. 3 veranschaulicht.

Wie aus der Gesammtanordnung in Fig. 1 zu entnehmen ist, erhält der untere Kolben D die Bewegung durch den Kunstwinkel K, der obere durch den Winkelhebel H, an welchen die Kolbenstangen E und F geeignet befestigt werden. Beide Kunstwinkel sind durch die Zugstange L mit einander verbunden und werden durch eine oscillirende Dampfmaschine direct in Bewegung gesetzt. Während nun die aufrechten Arme der Kunstwinkel in gleicher Richtung schwingen, oscilliren die anderen Arme im entgegengesetzten Sinne, weßhalb die Pumpenkolben die oben angegebene Bewegung machen müssen.

Während des Niederganges des oberen Kolbens F und des Aufganges des unteren Kolbens D wird das Wasser aus dem Bohrloch in den Raum oberhalb des Ventiles U gesaugt, und das zwischen beiden Kolben angesammelte Wasser wird durch das obere Kolbenventil nach aufwärts befördert. Bei dem entgegengesetzten Kolbengang wirkt der obere Kolben F und das durch U angesaugte Wasser findet durch das untere Kolbenventil freien Durchlaß.

Bei der in Fig. 1 skizzirten und soeben besprochenen Anlage läßt sich ein Windkessel nicht anbringen; zufolge des momentanen Bewegungswechsels beider Kolben findet aber jedesmal ein Stoßen und Schlagen der Ventile statt.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, wurde die in Figur 5 und 6 ersichtliche Anordnung gewählt, bei welcher der Wechsel der Bewegungsrichtung beider Kolben nicht zusammenfällt. Gleiche Theile sind in diesen Abbildungen auch mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Die beiden Drehachsen der Kunstwinkel H und K sowie die Drehachse der Maschinenkurbel liegen in verticaler Linie übereinander. Der Kurbelzapfen gleitet in den einander zugekehrten und geschlitzten Armen der Kunstwinkel.

Dreht sich nun die Kurbel im Sinne des Pfeiles, so passirt der eine Hebel den todten Punkt, bevor der zweite Hebel den seinigen erreicht hat. Es beginnt daher der zunächst in seiner tiefsten Stelle anlangende Kolben seinen Aufgang, ehe noch der andere Kolben seinen höchsten Stand erreicht, um dann nach abwärts zu gehen.

Bei dieser Anordnung ist die Flüssigkeitssäule im Pumpencylinder in ununterbrochen aufsteigender Bewegung begriffen und das bei der vorher beschriebenen Anlage benutzte Saugventil U überflüssig.

Solche Pumpen sind seit sechs Jahren bei einer Druckhöhe von 150 bis 200 Fuß in Thätigkeit, ohne einmal reparaturbedürftig geworden zu seyn.

XLVI.

Modificirte Kelbe'sche Patent-Centrifugalreibe; von L. A. Thieme, Ingenieur-Chemiker in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bekanntlich kommt es bei der Bereitung eines Breies aus Früchten (Runkelrüben, Kartoffeln ꝛc.) besonders auf die durchgängige Zerstörung der Zellen an, damit eine vollkommene Aufschließung der ganzen Frucht erfolge. Bei den gebräuchlichen Reibmaschinen gerathen aber die Früchte in Folge des regelmäßig wiederkehrenden Rückganges des Zuführapparates in's Rollen, und daher werden von den Zähnen der Reibe kleine Stücke aus denselben ausgebrochen, welche, weil nicht völlig zerstört, auch bei der stärksten Pressung ihren Saft zurückhalten. Relativ am vollkommensten wird dieser Uebelstand durch die Kelbe'sche Patent-Centrifugalreibe (siehe Sammlung von Zeichnungen für die „Hütte" Jahrgang 1857) vermieden. Bei dieser Reibe werden die Früchte von einer rotirenden Flügelscheibe gegen eine feststehende Trommel geschleudert und an derselben vorbei geführt; eine solche Centrifugalreibe, obgleich viel wirksamer als die bisherigen Poussoirreiben, bietet jedoch dem Rollen der Früchte noch einen bedeutenden Spielraum, so daß durch sie in der That noch kein ganz gleichmäßiger Brei geliefert wird.

Diese Erfahrung und die Schwierigkeit der Abführung des Breies, sowie die Unzulänglichkeit des bloßen Wegspülens desselben durch Wasser, haben mich zu einer Modification der Kelbe'schen Reibe geführt, welche im Wesentlichen darin besteht, daß 1) ein Behälter angebracht ist, in welchem die Früchte zusammengedrängt der Reibfläche zugeschoben werden, und 2) die feststehende cylindrische Reibtrommel durch eine rotirende conische ersetzt ist. Ich theile hier eine nähere Beschreibung dieser modificirten Kelbe'schen Centrifugalmaschine mit.

Eine senkrechte Welle a, Fig. 13, die an ihrem unteren Ende durch eine Riemenscheibe M in Umdrehung versetzt wird, trägt eine Rinne A (Fig. 13 und Fig. 14), deren Wandungen p paraboliſch geformt, in inen Trichter N (Fig. 13) hineinragen; letzterer ist auf erstere festge-

schraubt. Durch den Trichter N, die Wandungen p und den Boden k der Rinne A wird ein Raum begrenzt, der nach drei Richtungen offen bleibt; nämlich in horizontaler Richtung an beiden Enden der Rinne A, und senkrecht hierauf an der Mündung des Trichters N. Die oben in den Trichter N geschütteten Früchte gelangen in die Rinne A und werden bei der Drehung desselben durch die Centrifugalkraft nach zwei Seiten gegen die Reibtrommel B, welche diesen Zuführapparat umgibt, angetrieben und an denselben vorbeigeführt. Die mantelförmige Reibtrommel B wird von einem abgestumpften, aufrechten, 80° spitzen Hohlkegel gebildet und ruht auf den Klötzen i, i (Fig. 13 und Fig. 14) der Scheibe C; durch die Schrauben b, B und C sind beide mit einander verbunden. Die Scheibe C setzt sich als Hohlwelle (Fig. 13) fort, welche über die senkrechte Welle a gesteckt ist. f bildet den Zwischenraum zwischen dieser Scheibe C und dem unteren Rande q des Mantels B, sowie zwischen den Klötzen i, i (Fig. 13 u. 14). Die Hohlwelle wird durch die Riemenscheibe L im entgegengesetzten Sinne zur inneren Welle umgetrieben. Die Bewegungen dieser beiden Wellen werden gleichzeitig durch einen Riemen, der über die Scheiben g der horizontalen Welle P, von denen die eine los, die andere fest ist, läuft, vermittelt; g ist die Antriebsscheibe der Maschine. Von der Grundplatte E (Figur 13) erheben sich drei Säulen e, e, welche die Traverse D tragen; auf dieser Traverse ruht mittelst eines Ansatzes die äußere oder Hohlwelle, während die innere in einem Spurlager F läuft; d bilden Lager für die verticale Welle; G sind die Lagerböcke für die Antriebswelle P. Die Traverse D trägt einen gußeisernen Mantel h, welcher den unteren Theil der Reibtrommel umgibt, nach einer Seite sich öffnet und dort den Ausflußcanal bildet, der in den Schlott J und in die Schöpfrinne K übergeht; nach oben setzt sich h als ein Blechmantel H fort. Dieser letztere Apparat dient zur Aufnahme und Ableitung des Breies und schützt den Antrieb vor Verunreinigung durch denselben.

Die Construction der Reibtrommel B ist der Thierry'schen ähnlich; gezahnte Stahlblätter m, Fig. 15, abwechselnd mit höheren Zwischenleisten l, stecken mit ihren Enden in Nuthen s und t der Ringe q Fig. 14, welche letztere durch Blech mit einander verbunden sind. Durch Lösen der Schrauben b läßt sich der Reibmantel abheben, wornach die Auswechselung der Stahlblätter und Holzleisten sehr leicht bewerkstelligt werden kann. Das Einsetzen derselben geschieht von Innen, und durch Uebergießen mit warmem Wasser wird das Aufquellen der Hölzer hervorgerufen, wodurch das Ganze Festigkeit erhält.

Schließlich sey noch die Vorrichtung erwähnt, durch welche das Auf-

treten ungeriebener Fruchttheile möglichst verhütet wird. Wie bei der Thierry'schen Reibe sind auch hier zwei stellbare Schienen l mit Stellschrauben o angebracht, nämlich an den Enden der Rinne A (Fig. 13). Die Wirkung derselben wird durch den conischen Bau der Reibtrommel wesentlich unterstützt; denn jedes flache Fruchtstück (Fladen, Schwarte), welches möglicherweise durchgerissen würde, bleibt, durch die Centrifugalkraft angedrückt, an den Zähnen der Reibeblätter haften und wird, von dem nachfolgenden anderen Ende der Rinne (an der nicht von einer Schiene verdeckten Seite, s. Fig. 14) aufgefangen, einer wiederholten Zerreibung unterworfen.

Die Wirkungsweise dieser Reibmaschine ist nun folgende: Sind die Früchte durch den Trichter N, in welchen gleichzeitig ein Wasserstrahl geleitet wird, in den Apparat hineingeworfen, so wird durch die Rotation der Rinne dessen Inhalt mittelst der Centrifugalkraft an den Reibmantel angedrückt und zerrieben. Da wo die Früchte an den Reibmantel anliegen, kann der entstandene Brei nicht ausweichen; indem aber diese Stellen fortschreiten, werden sie frei, wornach der zwischen den Blättern befindliche Brei von der Centrifugalkraft längs der inneren Seite des Reibmantels nach unten zwischen der Scheibe C und dem Mantel B durch f hindurch fortgeschleudert wird. Selbstverständlich kann der Brei den Zwischenraum f nur dort verlassen wo der Mantel h sich nach dem Schlott J öffnet. Durch diesen Schlott wird er abgeführt und aus der Rinne K geschöpft

Angenommen, daß die Zuführrinne A dieselbe Größe besitzt wie bei der Thierry'schen Doppelreibe und deren Poussoire doppelt so schnell den Rücklauf vollenden als sie die Früchte an die Trommel stoßen, so läßt sich die Leistung der modificirten Kelbe'schen Reibe bei 500 Umdrehungen auf eine Thierry'sche Doppelreibe zurückführen, deren Reibtrommel 0,6 Meter Durchmesser hat und $\frac{3}{2} . 2 . 500 = 1500$ Umdrehungen macht.

Die Vorzüge der im Vorstehenden beschriebenen Reibe sind nun folgende: 1) die Reibe wirkt stetig; 2) sie liefert einen sehr gleichmäßigen Brei; 3) sie verreibt bei mäßiger Umdrehung mehr Früchte als die üblichen Poussoirreiben; 4) die Trommel läßt sich leicht und bequem auswechseln; 5) die Construction ist einfach und solid, indem Nichts vorhanden ist, was brechen kann.

Der Preis der Maschine beläuft sich, durch den Verfasser bezogen, auf etwa zwei Drittel von dem der Doppelreiben.

XLVII.

Rohrdichtung von W. C. Homersham in Kentish-Town.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 242 und Engineering, November 1870, S. 394.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Ingenieur Homersham ließ sich die in Figur 20 bis 22 skizzirte Rohrverbindung und Dichtung patentiren. Er verwendet zur Dichtung anstatt Seil- oder Hanfpackung enge Bleiröhrchen C, welche um den Röhrenhals A gewickelt werden. Ist der Röhrenmuff aufgeschoben, so schlägt man behufs besserer Dichtung die Bleiröhrchen etwas zusammen und gießt zum Schluß einen Bleiring B auf.

Nach Angabe des Patentträgers soll diese Rohrdichtung die Kosten einer gewöhnlichen, zuverlässigen Packung nicht viel übersteigen, dabei aber an Arbeit bei dem Legen einer Rohrleitung ersparen.

XLVIII.

J. Haag's patentirter hydraulischer Teleskop-Aufzug.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die bisher in England und Frankreich ausgeführten hydraulischen Aufzüge bestanden aus einem hydraulischen Cylinder, dessen Länge der totalen Höhe auf welche der Aufzug sich heben sollte, vollkommen entsprechen mußte. Für ein Haus mit 4 — 5 Etagen, deren jede 15 Fuß Höhe hat, muß also der hydraulische Cylinder 60 bis 75 Fuß Länge erhalten. Die Bohrung der Löcher für so lange Cylinder, und das Versenken derselben ist in den meisten Fällen, besonders bei schon bestehenden Gebäuden kaum ausführbar, und wenn auch, ungemein kostspielig.

Der Hrn. Joh. Haag, Maschinen- und Röhrenfabrikant in Augsburg, patentirte hydraulische Teleskop-Aufzug ist der Art construirt, daß man bei einer Höhe von 60 bis 75 Fuß nur eine Tiefe von 15 bis 20 Fuß nöthig hat, je nachdem man ein drei- oder mehrfaches Teleskop anwendet. Eine Tiefe von 15 Fuß kann aber in jedem Haus mit Leichtigkeit hergestellt werden, da schon das Souterrain dieser Höhe beinahe

entspricht und daher unter dem Souterrain höchstens noch eine Vertiefung von 6 bis 8 Fuß erforderlich ist.

Diese hydraulischen Aufzüge lassen sich auf zweierlei Art herstellen, nämlich *mit* und *ohne* Gegengewicht. Bei Aufzügen *ohne* Gegengewicht muß der hydraulische Druck ein höherer resp. stärkerer werden, als bei denen mit Gegengewicht; dagegen haben die Aufzüge ersterer Art den Vorzug, daß keinerlei Seile und Gewichte angewendet zu werden brauchen, wodurch man die Sicherheit erlangt, daß eine Zerstörung eines solchen hydraulischen Aufzuges (ohne Gegengewicht) absolut unmöglich ist, wohingegen bei Aufzügen mit Gegengewicht eine böswillige Beschädigung der Seile, woran das Gegengewicht hängt, stattfinden kann.

Der im „Hôtel zu den vier Jahreszeiten" in München von dem Patentträger nach der beigegebenen Zeichnung (Fig. 8 und 9) ausgeführte hydraulische Teleskop-Aufzug kann ganz ohne Gegengewicht functioniren, je nachdem man den Accumulator beschwert. Im vorliegenden Falle wird durch eine Turbine ein liegendes Pumpwerk in Bewegung gesetzt, welches das Wasser in den Accumulator pumpt, dessen Cylinder-Volumen derart berechnet ist, daß der Aufzug bis auf seine höchste Höhe von demselben gehoben werden kann. Dieser Accumulator vertritt die Stelle eines sehr hoch gelegenen Reservoirs, denn je höher ein Reservoir liegt, oder je stärker der hydraulische Druck ist, eine um so größere Last kann bei gleicher Geschwindigkeit mit kleinen Dimensionen des hydraulischen Cylinderkolbens gehoben werden. In Fällen wo man sich den hydraulischen Druck erst durch eine mechanische Kraft herstellen muß, ist es eher möglich mit einem stärkeren hydraulischen Druck zu arbeiten, ohne dieselbe verhältnißmäßig zu steigern; man erhält dadurch kleine Dimensionen, welche die Anlage weniger kostspielig machen. In den Fällen wo städtischer Wasserdruck verfügbar ist, fällt die mechanische Kraft sowie der Accumulator weg und diese Anlagen werden die billigsten, vorausgesetzt daß der Bezug des Wassers in einem günstigen Verhältniß zu den erforderlichen Quantitäten steht.

Aus Fig. 8 und 9 ist ersichtlich, wie der Aufzug in jeder Etage sowohl von außen als im Inneren desselben in Bewegung gesetzt oder zum Stillstand gebracht werden kann.

Um außerhalb des Aufzuges denselben in irgend eine Etage zu versetzen, entweder von unten nach oben oder umgekehrt, braucht nur der Hebel **H** in Bewegung gesetzt zu werden. Derselbe hebt das Stängelchen **S** auf- und abwärts, je nachdem man den Aufzug bewegen will. Im Inneren des Aufzuges wird derselbe durch die in ihm laufenden Stängelchen x,x mittelst Auf- und Abwärtsziehens bewegt und das

Stillstehen in einer beliebigen Etage durch Zurückstoßen der Stifte beim Register p bewerkstelligt, wo jede Etage auf- oder abwärts ihren eigenen deutlich bezeichneten Knopf hat.

Bei diesem Aufzug ist auch die Vorsichtsmaßregel getroffen, daß die Thür am Aufzugskasten, wenn sie geöffnet ist, den Zug derart festhält, daß, so lange sie offen ist, derselbe nicht auf- und abwärts bewegt werden kann; erst wenn die Thür geschlossen ist, kann die auf- und abwärtsgehende Bewegung wieder stattfinden. Auf diese Weise ist dem Unfalle vollständig vorgebeugt, daß der Zug in Bewegung kommt während die Thür des Aufzugskastens geöffnet ist und Personen Gelegenheit haben ein- oder auszusteigen. Eine weitere Sicherheitsvorrichtung ist die, daß die Etagethüren von dem Zug selbst geschlossen werden, sobald sich derselbe auf- und abwärts bewegt, und daß diese Thüren nur von dem Wärter, welcher mit einem besonderen Mechanismus bekannt ist, geöffnet werden können.

Der Zug geht mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 60 Fuß per Minute, und hebt sechs Personen oder das entsprechende Gewicht Gepäck.

Die ganze Construction ist sehr frei und offen, und nicht in ein Dunkel gehüllt wie bei den französischen Aufzügen, wo man am hellen Tage Licht brennen muß, um nicht in gänzlicher Finsterniß zu sitzen.

Der Patentträger empfiehlt sich zur Lieferung solcher hydraulischen Teleskop-Aufzüge, indem er für solide und zweckmäßige Ausführung bei möglichst billigen Preisen Garantie leistet.

XLIX.

Verbesserte Wagenradconstructionen.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

A. Keyes' verbessertes Wagenrad (Figur 12 und 13).

Die Nabe A ist aus hämmerbarem Gußeisen hergestellt und im Inneren, wie im Schnitt Fig. 13 ersichtlich, mit einem Holzring B ausgefüttert. Wird in das Holzfutter, welches überdieß an die Nabe geeignet befestigt wird, die Achsenbüchse eingetrieben und eingekeilt, so legt sich das Futter vollständig gegen die Nabe an und ist gegen ein Lockerwerden gesichert.

Die Befestigungsart der Speichen ist solid und einfach. Zunächst werden dieselben beiderseits durch die Nabenflantsche festgehalten; jede zweite Speiche wie C ist mit einem längeren Zapfen versehen als die beiden nebenliegenden Speichen D. Die Zapfen der letzteren ruhen auf eisernen Rippen, welche sich zwischen den längeren Zapfen erheben, wodurch zugleich der Mitteltheil der Nabe verstärkt wird.

Die Naben alter, sonst unbrauchbar gewordener Räder können immer wieder benutzt werden. (Nach dem Scientific American, Mai 1870, S. 302.)

B. Adams' verbessertes Wagenrad (Fig. 14 bis 16).

Diese Verbesserung bezieht sich ebenfalls auf die Radnabe, ferner auf eine gute Oelung der Wagenachse und auf den vollständigen Abschluß derselben gegen Staub und Schmutz.

Die Nabe A ist aus Metall. Das Achsenende B ist mit zwei Bundringen versehen, die Nabe bei E aber nur mit einem Ring. Ein Lagermuff C greift nun über den Nabenring und über einen der Achsenringe, und verhindert dadurch das Ablaufen des Rades. An dem Lagertheil C ist bei D eine Oelkammer angebracht.

Die Befestigungsart der Radspeichen in der Nabe ist aus Figur 16 im Schnitt zu entnehmen. Der Zapfen F jeder Speiche ruht mit den schrägen Flächen G sowohl als auch mit dem unteren Ende auf dem Nabenkörper, besitzt also drei Unterstützungspunkte. Gegen eine Seitenverschiebung wird jede Speiche unten durch die vorstehenden Lappen H an der Nabe A gesichert.

Diese Radconstruction kann auch leicht und recht elegant für Kutschen u. dergl. ausgeführt werden.

L.

Verbesserung an mechanischen Wirkerstühlen, von Thomas Keely in Nottingham.

Nach dem Mechanics' Magazine, November 1870, S. 351.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Da die bis jetzt übliche Weise des Eintragens von Extrafäden in Wirkerarbeiten — wie z. B. verschiedenfarbige Reihen bei gewissen Waaren, Herstellung der Strumpfferse und Spitzen aus stärkerem Strickgarn ꝛc. —

mit manchen Unzukömmlichkeiten verbunden ist, so hat Thomas Keely in Nottingham (Friar-lane) die in Figur 10 und 11 in der Seiten- und Vorderansicht skizzirte Anordnung zur selbstthätigen Führung der Fadenleitung für die Extrafäden eingerichtet.

a und b bezeichnen zwei Verbindungsträger der Seitenwände der Wirkmaschine; die Hebel d oscilliren in den Lagern c und sind vor denselben durch die Querwelle e verbunden. In Verbindung mit e befindet sich die Querstange f, auf welcher die Fadenführer E befestigt sind. Diese Fadenführer für die Extrafäden stehen in der Ruhelage hinreichend weit von den Nadeln, um den Arbeitsraum nicht zu beschränken; dieselben können jedoch sowohl gegen die Nadeln hin gedreht, als auch parallel zu letzteren seitlich verschoben werden.

Behufs Drehung der Fadenführer E zu der Nadelebene sind die hinteren Hebelenden d durch die Hebel g und h verbunden, welche letztere vorn im unteren Arm c' drehbar gelagert und der Wirkung des Kammes i ausgesetzt sind.

Sowie der Kamm i bei seiner Drehung auf die im Hebel h gelagerte Rolle drückt, werden der Anordnung zufolge die Extrafadenführer zu den Nadeln bewegt, können aber durch die Spiralfedern L wieder in die Ruhelage zurückgebracht werden, wobei die Stellschrauben l als Anschlag für die Hebel d dienen.

Die seitliche Verschiebung der Fadenführerstange f um die Breite der Wirkarbeit geht vom Kamme t (Figur 11) aus, durch dessen Umdrehung der Hebel m mit dem Winkelstück p in Schwingung versetzt wird. Der Hebel m ist unten in einem Querriegel drehbar befestigt und das obere Ende desselben trägt eine Falle r, welche mit der Hand in die Gabel s an der Fadenführerstange f ein oder ausgelegt werden kann. Im letzteren Fall unterbleibt die Verschiebung der Fadenführer E, während welcher Zeit die gewöhnlichen Fadenführer functioniren.

Die Größe der von der Wirkwaare abhängigen seitlichen Verschiebung der Extrafadenführer wird durch verschiedene Kämme t abgeändert, von welchen die erforderliche Zahl vorräthig seyn muß. Die Kammwelle u wird von der Hauptwelle in irgend einer Art, z. B. durch Kegelräder in Umdrehung versetzt.

Der beschriebene Mechanismus ist für alle Arten Flach- und Rundwirkstühle anwendbar.

LI.

Die Petroleum-Fackellampe von A. Hönig in Cöln.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die in Figur 24 dargestellte Fackellampe hat den Zweck, statt der bisherigen Pech- und Harz-Fackeln bei Nachtarbeiten zu dienen. Sie besteht aus einem inneren Cylinder und einem diesen umgebenden Petroleumgefäß aus Messing. Ueber dem Dochte ist eine verstellbare Scheibe angebracht, welche die Flamme mehr oder weniger hoch steigen läßt, je nachdem die Stellung der Scheibe dem oberen Rande des Cylinders, aus welchem der Docht vorsteht, nahe gerückt ist. Die Flamme wird durch die Scheibe gezwungen, sich seitlich auszubreiten, und bietet damit dem von unten kommenden Luftstrome eine größere Fläche, wodurch die Verbrennung bedeutend beschleunigt wird. Die zur Verbrennung erforderliche Luft, welche in dem unteren Theile der Lampe, der zugleich als Handhabe zum Einstellen in einen Ständer dient, durch eine Anzahl Oeffnungen eintritt, bestreicht, während sie zur Flamme geführt wird, die innere Wandung des Petroleumgefäßes, und es wird hierdurch eine fortwährende Abkühlung des letzteren erreicht, so daß die Gefahr einer Explosion beseitigt wird. Die Füllung geschieht durch eine mittelst Schraube verschließbare Oeffnung im oberen Theile des Petroleumgefäßes, und es soll die Lampe bei 1,14 Liter oder 1 Quart Füllung $3\frac{1}{2}$ bis 4 Stunden brennen. Der cylindrische Docht hat einen Durchmesser von 45 Millimetern, und wird so weit herausgezogen, daß er $3\frac{1}{2}$ bis 4 Centimeter vorsteht. Zum Auslöschen der Flamme bedient man sich einer beigegebenen und mittelst einer Kette an der Lampe befestigten Büchse. Eine Lampe ohne Ständer kostet 7 Thlr., mit einfachem Ständer kostet sie $7\frac{1}{2}$ Thlr., mit dreibeinigem Stativständer 9 Thlr. Lampendochte dazu werden mit 15 Sgr. berechnet. Bei Abnahme von 6 Stück wird entsprechender Rabatt gewährt. (Journal für Gasbeleuchtung, 1870 S. 492.

LII.

C. F. Varley's Nadeltelegraph mit inducirter Magnetnadel.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 267.

Die wegen ihrer Einfachheit so häufig als Bahntelegraphen und für Zugssignale (insbesondere in England) in Anwendung stehenden Nadeltelegraphen haben den Nachtheil, gegen atmosphärische Entladungen höchst empfindlich und dadurch in ihrer Sicherheit sehr beeinträchtigt zu seyn. Diesem Uebelstande begegnet Varley dadurch, daß er Indicatoren von ganz einfachem, derben Mechanismus construirt, welche eine rohe oder unvorsichtige Behandlung, der sie von Seite der bedienenden Organe oft ausgesetzt sind, ohne Schädigung ihrer Functionsfähigkeit bis zu einem hohen Grade zu ertragen vermögen, und daß er die Magnetnadel gegen die Entmagnetisirung sichert.

Dieses Letztere wird bewerkstelligt, indem statt Nadeln aus magnetisirtem Stahl, solche aus natürlichem, weichem Eisen verwendet sind, die erst durch einen daneben angebrachten größeren permanenten Magneten magnetisirt werden.

Es kann eine Alteration solcher inducirter Magnetnadel durch starke Ströme oder Blitzschläge in der Leitung nur eine momentane seyn, da nach erfolgter Entladung immer wieder der normale Magnetismus durch den permanenten, von der Multiplication ganz unabhängigen Magneten hergestellt wird.

Von den, in Folge Concurrenzausschreibung des General-Postmeisters von Großbritannien im Jahre 1870 eingelaufenen Nadeltelegraphen wurde Varley's Apparat als der entsprechendste befunden. In England sind bereits zum größten Theile nur mehr elektrische Nadelapparate mit inducirter Magnetnadel nach Varley's Construction in Anwendung und werden alle noch vorhandenen früheren Constructionen darnach umgeändert.

LIII.

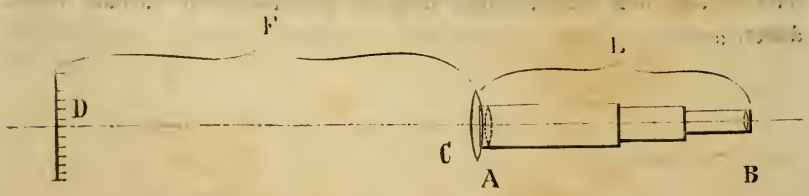
Ueber ein einfaches und bequemes Verfahren, die Vergrößerung und das Gesichtsfeld eines Fernrohres zu bestimmen; von Dr. A. von Waltenhofen, Professor am deutschen Polytechnicum in Prag.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Bei den bisher üblichen Methoden, die Vergrößerung eines Fernrohres zu bestimmen, sind entweder Instrumente erforderlich, die man nicht immer zur Disposition hat (wie z. B. bei den Methoden von Ramsden und von Gauß), oder man bedarf dazu Sonnenlicht (wie bei der von Valz angegebenen Methode), oder man muß doch wenigstens eine oft sehr beträchtliche Distanz zur Verfügung haben und nach Umständen auch abmessen können, in der man einen mit gleichen Abtheilungen versehenen oder der Messung zugänglichen Gegenstand mit dem zu untersuchenden Fernrohr betrachten kann, wozu der Optiker unter den vielfach beschränkten Localverhältnissen großer Städte auch nicht in jedem Hause passende Gelegenheit findet.

Aus diesen Gründen dürfte Vielen das im Nachstehenden beschriebene Verfahren nützlich seyn, welches

1) mit Ausnahme einer Sammellinse und einer auf einem Papierstreifen gezeichneten Scala keine Apparate,
2) weder Sonnenlicht noch Tageshelle erheischt, sondern ebenso gut, ja sogar am besten bei Lampenlicht geschehen kann, ferner
3) indem es nur eine Distanz von wenigen Fußen erfordert, in jedem Zimmer, ja sogar auf dem beschränkten Raume eines Tisches ausführbar ist, und dabei
4) dennoch sichere und genaue Resultate liefert.



Die einfache Anordnung des Versuches ist aus der vorstehenden schematischen Zeichnung ersichtlich. Das zu untersuchende Fernrohr A, B wird vor oder auf einem Tische horizontal aufgestellt.

Unmittelbar vor dem Objective A des Fernrohres wird eine etwas größere und möglichst dünne Sammellinse C von etwa 3 bis 5 Fuß Brennweite in centrirter Stellung angebracht, indem man dieselbe entweder am Objectivkopfe des Fernrohres befestigt, was in Ermangelung einer besonderen Vorrichtung[29] ganz gut durch Ankleben mit Wachs geschehen kann, oder, was jedoch weniger zu empfehlen ist, indem man die Linse mit einem passenden Stative versieht.

Im Brennpunkte dieser Linse, deren Brennweite zuvor genau ermittelt werden muß,[30] wird endlich ein Schirm D mit der im Folgenden näher beschriebenen Scala so aufgestellt, daß das Fernrohr senkrecht gegen die Ebene des Schirmes und ungefähr gegen die Mitte der Scala gerichtet ist.

Wird sodann das Ocular des Fernrohres so gestellt, daß man durch die vor dem Objective angebrachte Sammellinse, welche wir künftig die „Collimationslinse" oder die „Collimator-Linse" nennen wollen, die Scala auf dem Schirme deutlich sieht, so sind alle zur Messung der Vergrößerung und des Gesichtsfeldes nothwendigen Vorbereitungen getroffen.

I. Um die Vergrößerung des Fernrohres zu finden, verfährt man in ähnlicher Weise, wie man es sonst bei gewöhnlicher Einstellung des Fernrohres auf eine entfernte eingetheilte Latte (oder einen anderen mit gleichen Abtheilungen versehenen Gegenstand, z. B. ein Ziegeldach u. dergl.) zu thun pflegt. Man sieht nämlich mit dem einen Auge durch das Fernrohr und zugleich mit dem anderen Auge direct auf die Scala und beobachtet wie viele mit dem freien Auge gesehene Scalentheile auf einen mit dem anderen Auge im Fernrohre gesehenen Scalentheil kommen.

Die so ermittelte Vergrößerungszahl ist aber noch nicht diejenige des

---

[29] Will man eine solche haben, so kann man die Linse mit einer hölzernen Fassung M, M, Fig. 1 Tab. VI, versehen, die mit einem messingenen Ringe R, R von der in der Zeichnung angedeuteten Einrichtung mittelst zweier Drahtbügel a, b, c verbunden ist. Der Ring, etwas enger als die Linsenfassung und in geringer Entfernung parallel zur Linse angebracht, hat drei nach einwärts gerichtete Stellschrauben 1, 2, 3, die gleich weit von einander abstehend, in radialen Richtungen den Ring durchsetzen und die Befestigung am Objectivkopfe O, O in ähnlicher Weise gestatten, wie man den Sömmering'schen Spiegel am Ocular eines beliebigen Mikroskopes oder Fernrohres anzubringen pflegt, wobei man jedoch im vorliegenden Falle stets darauf zu sehen hat, daß die besagte Sammellinse dem Fernrohr-Objective so nahe als möglich — etwa bis zur Berührung mit dem vorstehenden Rande der Fassung des letzteren — gebracht werde. Zu diesem Zwecke ist die Sammellinse mittelst ihrer hölzernen Fassung auf die vom messingenen Ringe ausgehenden Drahtbügel verschiebbar aufgesteckt. Die Linse ist in der Zeichnung der Deutlichkeit wegen mit stärkeren Krümmungen dargestellt worden, als ihr vermöge der geeigneten Brennweite in Wirklichkeit zukommen.

[30] Wovon später noch die Rede seyn wird.

untersuchten Fernrohres, sondern verhält sich zu dieser wie der Abstand der Scala vom Auge zum Abstande der Scala von der Collimationslinse, oder wie $F + L : F$, wobei F die Brennweite der Collimationslinse und L die Länge des Fernrohres bedeutet. Man müßte nämlich nach Entfernung der Collimator-Linse die Scala in einer sehr großen Entfernung E aufstellen, um sie bei unveränderter Ocularstellung des Fernrohres deutlich zu sehen. In dieser Entfernung würden aber jene beobachteten Scalentheile im Fernrohre unter einem $\frac{E}{F}$ mal kleineren Winkel, dem freien Auge aber unter einem nur $\frac{E}{F + L}$ mal kleineren Winkel erscheinen.[31]

Man findet daher die wahre Vergrößerung v des Fernrohres aus der in der beschriebenen Weise ermittelten Vergrößerung V durch die einfache Formel

$$v = V \cdot \frac{F}{F + L}.$$

Zur Erläuterung sollen später einige Beispiele folgen. Zuvor will ich noch die zweckmäßige Einrichtung der Scala etwas näher besprechen.

Um die beschriebene Beobachtung gut ausführen zu können, muß die Scala größere und kleinere Intervalle haben, die in einem bestimmten Verhältnisse, etwa 1 : 10, zu einander stehen, z. B. Centimeter und Millimeter, damit man, während man die kleineren Intervalle mit dem Fernrohre betrachtet, gleichzeitig die größeren mit dem anderen freien Auge noch gut sehen kann. Um ferner das Abzählen zu erleichtern, ist es gut, wenn die größeren Intervalle abwechselnd weiß und schwarz ausgefüllt und die letzteren (die schwarz ausgefüllten) etwa von fünf zu fünf nach Art von Maaßstabtheilstrichen verlängert sind.

Die absolute Größe der Intervalle ist zwar theoretisch gleichgültig; für die praktische Ausführung aber empfehlen sich gewisse Dimensionen als die geeignetsten, damit einerseits die kleinen Intervalle bei stärkeren Vergrößerungen nicht zu groß und andererseits die größeren Intervalle für die leichte Beobachtung mit dem freien Auge nicht zu klein ausfallen.

Bei meiner Scala, von welcher auf Tab. VI in Fig. 2 ein Stück abgebildet ist, betragen die abwechselnd schwarz ausgefüllten größeren Intervalle einen halben (badischen) Zoll, die kleineren, deren je zehn

---

31 Wenn nämlich die Entfernung E vom Objective so groß ist, daß man auch die Distanz vom Auge, die dann eigentlich $E + L$ wäre $= E$ setzen kann.

innerhalb stärker ausgezogener Theilungslinien liegen, betragen Zehntel eines halben Zolles. Die ganze Scala hat eine verticale Länge von $10^1/_2$ Zollen.

Zur Anfertigung einer solchen Scala, wenn man sie selbst machen will, kann man das im Handel vorkommende mit carrirtem Dessin lithographirte Papier, welches zum Zeichnen von Stickmustern dient, mit Vortheil verwenden. Da dieses Papier in großer Auswahl vorräthig gehalten wird, so kann man sich leicht auch solches verschaffen, welches genau oder doch nahezu die angegebene Größe und Eintheilung der Intervalle darbietet. Man hat dann nichts weiter zu thun, als einen Streifen von der Höhe des Bogens und mindestens 3 Zoll Breite abzuschneiden, dann in einer der mittleren Verticalreihen desselben jedes zweite Quadrat von $^1/_2$ Zoll Seite mit Tusche auszufüllen, und etwa jedem fünften schwarzen Felde in horizontaler Richtung die doppelte Länge zu geben. Bei der Auswahl des Papieres ist zu berücksichtigen, daß die Theilungslinien der Zehntel-Intervalle (die man bei dem beschriebenen Versuche nur mit dem Fernrohr zu betrachten hat, und daher mit dem freien Auge nicht zu sehen braucht) *fein ausgezogen* sind, damit sie im Fernrohr bei stärkeren Vergrößerungen nicht zu dick erscheinen, was die Genauigkeit der Ablesung an der Scala beeinträchtigen würde.

II. Um das *Gesichtsfeld* des untersuchten Fernrohres zu bestimmen, wird an der oben beschriebenen Aufstellung und Einstellung des Fernrohres gar nichts geändert. Man hat nur zu beobachten, wie viele Scalentheile im Fernrohre den ganzen Durchmesser des Gesichtsfeldes einnehmen, d. h. wie viele man zugleich übersehen kann.

Man mißt sodann an der Scala selbst die Länge des Stückes, welches jene im Fernrohre sichtbaren Scalentheile ausmachen, mit Zirkel und Zollstab genau ab. Die Länge b dieses Scalenstückes erscheint vom Objective des Fernrohres aus gesehen offenbar unter dem Winkel

$$\psi = b \cdot \frac{360}{2\pi F}$$

in Graden; und weil die aus der Brennweite der Collimator-Linse (wo sich eben die Scala befindet) herkommenden Strahlen parallel in das Fernrohr eintreten, gerade so als wenn sie ohne Anwendung der Collimationslinse aus einer sehr großen Entfernung herkämen, so ist leicht einzusehen, daß jener Winkel zugleich das Gesichtsfeld des nach Wegnahme der Collimationslinse sehr entfernte Gegenstände deutlich zeigenden Fernrohres vorstellt.

Man hat also für das gesuchte Gesichtsfeld ψ die einfache Formel

$$\psi = b \cdot \frac{360}{2\pi F} \quad \text{oder}$$

$$\psi = 57{,}3 \cdot \frac{b}{F}.$$

Dieses Verfahren gibt zugleich viel verläßlichere Resultate, als wenn man das Gesichtsfeld aus der vom Objective aus gemessenen freien Oeffnung der ersten Ocularlinse (was aus naheliegenden Gründen ganz unzuverlässig ist) berechnet, oder aus dem scheinbaren Gesichtsfelde dividirt durch die Vergrößerung des Fernrohres.

Was die Wahl der Collimator-Linse betrifft, will ich noch bemerken, daß ich zwar das beschriebene Verfahren mit Linsen von 1 bis 5 Fuß Brennweite erprobt, für gewöhnlich jedoch eine Linse von 5 Fuß Brennweite bei meinen Versuchen benutzt habe.

Je kleiner die Brennweite dieser Linse genommen wird, desto stärker ist die Vergrößerung V, mit der man es bei der Ablesung an der Scala zu thun hat, im Vergleiche mit der gesuchten Vergrößerung v des Fernrohres, und zwar nach Maaßgabe der Formel $V = v \cdot \frac{F + L}{F}$

Auch ist klar, daß ein kleiner Fehler bei der Messung von F und L desto mehr Einfluß hat, je kleiner F gewählt wird. *Diese Umstände sind bei der Wahl der Collimationslinse zu berücksichtigen*, damit nicht eine zu kleine Brennweite derselben der Beobachtung hinderlich und der Genauigkeit des Resultates nachtheilig werde.

Um die Brennweite der Collimationslinse genau zu bestimmen, kann man das *Maskelyne'sche* Verfahren anwenden, welches im Folgenden besteht.

Man markirt sich ein für allemal an einem guten Fernrohr *genau* die zum deutlichen Sehen sehr entfernter Objecte erforderliche Stellung des Oculars, *indem man das Fernrohr auf ein Gestirn scharf einstellt*. Das Fernrohr ist dann, wie man zu sagen pflegt, „für parallele Strahlen" eingestellt und wird, wenn man hierauf vor dem Objective desselben eine Sammellinse angebracht hat, nur solche Gegenstände deutlich zeigen, die sich genau in der Brennweite jener Sammellinse befinden. Benutzt man zu diesem Versuche den Schirm mit der Scala, so gibt der zum deutlichen Sehen erforderliche Abstand desselben von der Linse sofort deren Brennweite an, die man auf diese Weise durch wiederholte Versuche ein für allemal genau ermittelt, um sodann die untersuchte Linse als Collimationslinse bei den beschriebenen Messungen verwenden zu können, bei welchen die untersuchten Fernröhren

eben auch die Einstellung für parallele Strahlen erhalten, indem man mit denselben die in der Brennweite der Collimationslinse aufgestellte Scala betrachtet.

Indem ich zum Schlusse noch einige Beispiele anführe, welche das Gesagte besser erläutern sollen, will ich vorausschicken, daß die angegebene Länge des Fernrohres stets als diejenige zu verstehen ist, welche das untersuchte Fernrohr bei der bereits mehrfach erwähnten, bei diesen Beobachtungen erforderlichen Stellung des Oculars besitzt.

Die Größen L, F und b sind durchaus in Wiener Maaß angegeben.

Beispiele. 1) Ein kleines astronomisches Fernrohr von 10 Zoll Länge zeigte bei Anwendung einer Collimationslinse von 61 Zoll Brennweite 8 kleine Scalentheile (Zehntel eines halben badischen Zolles) auf 19 mit freiem Auge gesehene große Scalentheile (halbe badische Zolle). Demnach betrug die beobachtete Vergrößerung mit der Collimationslinse $V = 19 : 0{,}8 = 23{,}7$, folglich die gesuchte Vergrößerung des Fernrohres ohne Collimationslinse $v = 23{,}7 \cdot \frac{61}{61 + 10} = 3{,}7 \quad \cdot \frac{61}{71} = 20{,}3$.

Fast genau dasselbe Resultat ergab sich für dieses Fernrohr bei Anwendung einer Collimationslinse von nur $9^3/_4$ Zoll Brennweite. Dabei kamen auf 2 im Fernrohr gesehene kleine Intervalle 8,2 mit freiem Auge gesehene große Intervalle, woraus $V = 8{,}2 : 0{,}2 = 41$ und $v = 41 \cdot \frac{9{,}75}{19{,}75} = 20{,}2$ folgt.

2) Die Messung des Gesichtsfeldes desselben Fernrohres ergab, daß 2,7 kleine Scalentheile, welche eine Länge von 1,6 Wiener Zoll haben, auf den Durchmesser des Gesichtsfeldes gehen. Man erhält also für das Gesichtsfeld nach obiger Formel $\psi = 57{,}3 \cdot \frac{1{,}6}{61} = 1{,}5$ in Graden, ein Resultat welches auch durch die Beobachtung des scheinbaren Sonnendurchmessers am Fadenkreuze des Fernrohres bestätigt wurde.

3) Ein Fernrohr von 51 Zoll Länge zeigte mit der Collimationslinie von 61 Zoll Brennweite 3 kleine Scalentheile auf 21 mit freiem Auge gesehene große Scalentheile, woraus sich die Vergrößerung $v = \frac{21}{0{,}3} \cdot \frac{61}{61 + 51} = 70 \cdot \frac{61}{112} = 38$ ergibt. — Auf den Durchmesser des Gesichtsfeldes gingen 14 kleine Scalentheile, welche einer Länge von 0,8 Wiener Zoll entsprechen. Es ist daher das Gesichtsfeld $\psi = 57{,}3 \cdot \frac{0{,}8}{61}$ $= 0{,}75^0 = 45$ Minuten.

Ich habe in dieser Weise Fernröhren und Feldstecher von den verschiedensten Dimensionen untersucht und die Ergebnisse durch andere Messungen geprüft, und dabei meine Methode stets als ein Verfahren bewährt gefunden, welches verläßliche Resultate liefert und dabei in der Ausführung bequemer als irgend ein anderes ist.

Diejenigen, welchen das gleichzeitige Beobachten mit dem bewaffneten und freien Auge Schwierigkeiten macht, mögen sich auch bei dieser Methode immerhin des Sömmering'schen Spiegels oder eines Reflexionsprisma's (chambre claire) bedienen. In jedem Falle aber ist zu beachten, daß die auf was immer für eine Art ermittelte Vergrößerung V des mit der Collimationslinse behafteten Fernrohres stets durch Multiplication mit dem Bruche $\frac{F}{F+L}$ auf die gesuchte Vergrößerung v des freien Fernrohres zu reduciren ist.

Prag, den 25. December 1870.

LIV.

Modification des Bunsen'schen Apparates zur Messung der Dichte von Gasen.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Hr. A. De-Negri in Genua hat an dem bekannten Bunsen'schen Apparat zur Messung der Dichte von Gasen durch Bestimmung ihrer Ausflußgeschwindigkeit aus engen Oeffnungen eine Modification angebracht, welche hauptsächlich den Zweck haben soll, die Zeit des Ausflusses genauer zu bestimmen und zugleich den Grad der Genauigkeit von der Geschicklichkeit des Experimentators ganz unabhängig zu machen. Fig. 25 gibt von dem „Pneumodensimetro automatico," wie der Erfinder seinen Apparat nennt, eine deutliche Vorstellung.

Der Fuß der cylindrischen hölzernen Quecksilberwanne wird von drei Kupferdrähten durchsetzt, die mit Platinenden versehen sind. Der eine von ihnen e' setzt das Quecksilber mit der schwachen Säule g in Verbindung. In der Mitte der Wanne erhebt sich vertical eine Glasröhre, die den zweiten Draht h, h' einschließt, so daß er nur an seiner herausragenden Spitze h mit dem Quecksilber in Berührung kommen kann. Das untere Dritttheil dieser Röhre ist von einem concentrischen Glasrohr umschlossen und in dem ringförmigen Raume zwischen beiden läuft der dritte

Draht k, k', der auch nur mit seinem Ende k herausragt. Die beiden Drähte führen andererseits zu den kleinen Elektromagneten m und n, die mit der Säule g verbunden sind. Geht der Strom durch m, so wird dadurch der Anker p angezogen und eine Uhr, welche Secunden und Zehntelsecunden anzeigt, in Bewegung gesetzt; kommt hingegen n zur Wirksamkeit, so wird der Gang der Uhr unterbrochen. Man sieht nun leicht ein, wie bei der Ausführung des Experimentes einer Gasdichtebestimmung nach dem Oeffnen des Hahnes r das Ausströmen des Gases aus der feinen Oeffnung in o beginnt und wie in dem Augenblick wo das Quecksilber bis k gestiegen ist, die Uhr in Gang kommt. Sie bleibt von selbst wieder stehen, sobald das Quecksilber, welches das ausströmende Gas verdrängt, die Höhe von h erreicht hat. Als Beispiel der Genauigkeit, die sich mit diesem Apparat erreichen läßt, führt der Erfinder seine Bestimmung der Dichte des Wasserstoffes an; er fand 0,070 statt 0,069. (Mittheilung von Ad. Lieben in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 17.)

LV.

Ueber die Fällung kleiner Mengen Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammon, nebst einigen Bemerkungen über den gelben Kiesel-Molybdänsäureniederschlag; von Dr. E. Richters.

Das molybdänsaure Ammon gilt mit Recht für ein äußerst empfindliches Reagens auf Phosphorsäure. Diese Empfindlichkeit trifft aber nur unter ganz bestimmten Bedingungen zu; sind dieselben nicht erfüllt, so kann sie in dem Grade verloren gehen, daß man Gefahr läuft, kleine Mengen Phosphorsäure ganz zu übersehen. Zu jenen Bedingungen gehört bekanntlich die Abwesenheit einer größeren Menge freier Salzsäure. Salpetersäure und Schwefelsäure dagegen beeinträchtigen die Fällung der PO^5 nicht innerhalb der gewöhnlichen Grenzen ihrer quantitativen Bestimmbarkeit.

Enthält aber eine Flüssigkeit, wie dieß namentlich bei der Analyse von Gesteinen, Mineralien u. s. w. vorkommt, neben ziemlich viel freier Säure [32] und einer größeren Menge (schwefelsaurer und salpetersaurer) Salze nur eine äußerst geringe Spur Phosphorsäure, so ist die Fällung

[32] Es ist hier und im Folgenden stets NO^5 oder SO^3 gemeint, da man sich wohl nur dieser zur Auflösung der phosphorsäurehaltigen Körper bedienen wird.

resp. der Nachweis dieser letzteren durch molybdänsaures Ammon insofern mit einer gewissen Unzuträglichkeit, um nicht zu sagen Schwierigkeit verknüpft, als man einen verhältnißmäßig außerordentlich großen Ueberschuß des Fällungsmittels bedarf; und selbst wenn man einen solchen zugefügt hat, ist nicht selten noch ein fortgesetztes Erwärmen der betreffenden Flüssigkeit nothwendig, damit die Ausscheidung des bekannten gelben Niederschlages beginnt.

Der Ueberschuß an molybdänsaurem Ammon wird hauptsächlich dadurch bedingt, daß man genöthigt ist aus einer in Beziehung auf die kleine Menge Phosphorsäure sehr verdünnten Lösung zu fällen, da die vorhandenen Salze eine Concentration derselben unmöglich machen. Man hat also durch überschüssig zugesetztes molybdänsaures Ammon die lösende Wirkung sowohl des Wassers und der freien Säure, wie eventuell auch der Salze zu paralysiren, und so eine Flüssigkeit herzustellen, in welcher der Niederschlag unauflöslich ist und sich ausscheiden kann.

Unter den schwefelsauren und salpetersauren Salzen der sogenannten Leichtmetalle sind es namentlich die ersteren und unter diesen wieder die mit den stärksten Basen, welche die Abscheidung des Niederschlages am meisten verzögern, beziehungsweise die größte Menge des molybdänsauren Ammons erforderlich machen; also zunächst das schwefelsaure Kali und dann das schwefelsaure Natron, in viel geringerem Grade die schwefelsaure Magnesia. Was das Ammonsalz betrifft, so scheint eine mäßig verdünnte (1 : 20), schwach salpetersaure Lösung desselben eher günstig wie nachtheilig zu wirken.

Die Mehrzahl der salpetersauren Salze zeigt keinen nachweisbar ungünstigen Einfluß. Unter denselben beschleunigt vielmehr das salpetersaure Ammon die Bildung des Niederschlages auf eine ganz außerordentliche Weise, so daß bei Gegenwart einer genügenden Menge dieses Salzes in den phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten die allergeringste Menge PO^5 sich ungemein leicht, rasch und unter Umständen auch auf Zusatz von viel weniger molybdänsaurem Ammon niederschlägt wie ohne dieselbe.

Von den Versuchen welche ich ausgeführt habe, um die Wirkung des salpetersauren Ammons kennen zu lernen, will ich nur diejenigen in den allgemeinsten Umrissen mittheilen, welche den vortheilhaften Einfluß desselben am deutlichsten hervortreten lassen:

10 Kubikcentimeter destillirten Wassers wurden mit 0,00002 Grm. (I) resp. 0,0001 Grm. (II) PO^5 und 0,3 K. C. Molybdänsäurelösung [33]

[33] Nach Fresenius' qualitativer Analyse (eilfte Auflage) bereitet.

versetzt; gleichzeitig wurden den obigen genau entsprechende Mischungen (III und IV) dargestellt, welche statt der 10 K. C. Wasser das gleiche Volumen einer Lösung von NH^4O,NO^5 mit 1 Grm. des Salzes enthielten. [34]

I und II blieben sowohl bei gewöhnlicher Temperatur, wie auch bei mehrstündigem Erwärmen bis auf 40° C. vollkommen klar. In III begann bei gewöhnlicher Temperatur die Ausscheidung des Niederschlages nach 12 Stunden; in IV schon nach 30 Minuten. Nach 20 Stunden war die Fällung vollständig, denn ein weiterer Zusatz von mehreren K. C. Molybdänflüssigkeit zu dem klaren Filtrate brachte trotz 24stündigen Erwärmens nicht die geringste Trübung hervor. Wurde III sogleich erwärmt, so entstand auch hier der Niederschlag nach etwa einer Stunde. Setzte man eine größere Menge molybdänsaures Ammon (ca. 2 K. C.) hinzu, so war bei Anwesenheit von viel salpetersaurem Ammon die Empfindlichkeit des Reagens so groß daß sich kaum eine Grenze angeben läßt.

Es wurden ferner 5 K. C. der Lösungen der Sulfate und Nitrate der Alkalien, Erden und alkalischen Erden (soweit sie löslich, Concentration 1 : 10, oder, wenn in diesem Verhältnisse nicht löslich, gesättigt) mit 0,00004 Grm. PO^5, 0,3 K. C. Molybdänsäure und 5 K. C. Wasser resp. 5 K. C. salpetersaurem Ammon (1 K. C. = 0,15 Grm.) versetzt. Nach einigen Stunden hatte sich in den Lösungen mit dem Zusatz von Ammonnitrat der Niederschlag bei gewöhnlicher Temperatur ausgeschieden, nur die Sulfate der Alkalien bedurften einer etwas größeren Menge Molybdän. In den Lösungen ohne salpetersaures Ammon dagegen bildete sich auch bei mehrstündigem Erwärmen nicht der geringste Niederschlag.

Ein gleich günstiges Resultat ergaben Versuche mit Lösungen welche durch Salpetersäure stark angesäuert waren. Die erforderliche Menge Molybdänsäure war ohne Zusatz von NH^4O,NO^5 mindestens dreimal so groß, wie bei Gegenwart desselben.

Nach diesen Erfahrungen führe ich die Fällung sehr kleiner Mengen PO^5 bei gleichzeitiger Anwesenheit großer Quantitäten salpetersaurer oder schwefelsaurer Salze folgendermaßen aus: Die saure Flüssigkeit wird, falls die Schwerlöslichkeit der Salze nicht einen größeren Zusatz nöthig macht, mit so viel Wasser verdünnt, daß sie in 10 K. C., oder wenn viel schwefelsaures Ammon vorhanden ist, in 20 K. C. etwa 1 Grm.

---

34 Die Lösung des salpetersauren Ammons wurde zunächst für sich auf PO^5 geprüft, indem sie, mit dem gleichen Volumen Molybdänflüssigkeit versetzt, 24 Stunden bis auf 40° C. erwärmt wurde, wobei sich nicht die geringste Trübung einstellte

Salz enthält, dann mit Ammon in geringem Ueberschusse versetzt, und darauf mit Salpetersäure wieder schwach angesäuert. Ist auf diese Weise nicht schon eine hinreichende Menge NH^4O,NO^5 gebildet, so füge ich zu der Flüssigkeit das gleiche Volum einer Lösung dieses Salzes, welche in 5 K. C. ca. 1 Grm. desselben enthält, erwärme bis auf 50° C. und setze molybdänsaures Ammon wie gewöhnlich zu. War die Flüssigkeit dagegen durch Salpetersäure stark sauer, so daß durch den Zusatz von Ammon sich bereits eine gewisse, bei bekanntem Gehalt des letzteren leicht zu berechnende Menge Nitrat gebildet hatte, so trage ich diesem Rechnung und stelle im Uebrigen das oben angegebene Concentrationsverhältniß annähernd her. Die Abscheidung des Niederschlages erfolgt unter diesen Umständen außerordentlich rasch und vollständig, und wenn der Phosphorsäuregehalt nur $^1/_{50,000}$ vom Gewichte der ursprünglichen Salze beträgt, in der Regel fast augenblicklich.

Konnte nach den mitgetheilten Beobachtungen der günstige Einfluß des salpetersauren Ammons auch nicht mehr bezweifelt werden, so hielt ich die Ausführung einiger quantitativen Bestimmungen doch um so mehr für angezeigt, als ich mich noch besonders von der muthmaßlichen Anwendbarkeit einer Lösung von NH^4O,NO^5 an Stelle der sonst gebräuchlichen Molybdänflüssigkeit zum Auswaschen des Niederschlages zu überzeugen beabsichtigte.

I. 20 K. C. einer Lösung von phosphorsaurem Natron in bekannter Weise mit Magnesiamixtur gefällt, gaben a) 0,140 — b) 0,139 Grm. $2\,MgO,PO^5$.

II. 20 K. C. derselben Lösung mit 60 K. C. Wasser, 3 Grm. NH^4O,NO^5 und je 0,25 Grm. KO,NO^5, NaO,SO^3, MgO,SO^3, CaO,NO^5, Al^2O^3, $3\,SO^3$, und 70 K. C. Molybdänflüssigkeit versetzt. Der gelbe Niederschlag, mit einer ganz schwach angesäuerten Lösung von NH^4O,NO^5, welche in 10 K. C. 1,5 Grm. enthielt, ausgewaschen, darauf in Lösung und auf gleiches Volumen wie bei I gebracht, mit Magnesiamixtur gefällt, gab 0,139 Grm. $2\,MgO,PO^5$.

III. 10 K. C der Phosphorsalzlösung mit 60 K. C. Wasser, 9 Grm. NH^4O,NO^5, je 0,5 Grm. KO,NO^5, NaO,SO^3, MgO,SO^3, $Al^2O^3,3\,SO^3$ und 0,25 Grm. CaO,NO^5 versetzt, mit 40 K. C. Molybdänflüssigkeit gefällt. Der Niederschlag, wie vorher mit NH^4O,NO^5 Lösung ausgewaschen, in Lösung und auf das halbe Volumen wie bei I gebracht, mit Magnesiamixtur gefällt, gab 0,070 Grm. $2\,MgO,PO^5$.

Die Nitratlösungen, welche zum Auswaschen gedient hatten, wurden mit ihrem gleichen Volumen Molybdänflüssigkeit versetzt und bis auf 40° C. längere Zeit erwärmt. Sie blieben vollkommen klar. Hiernach

ist die Anwendbarkeit einer Lösung von salpetersaurem Ammon zum Auswaschen der auf die angegebene Weise erhaltenen Niederschläge nicht mehr zweifelhaft; will man sehr vorsichtig seyn, so kann man derselben einige Procente Molybdänflüssigkeit zusetzen; in einem solchen Gemisch sind die Niederschläge sicherlich so gut wie unlöslich.

Noch bemerke ich, daß die Präcipitate welche in den reichlich mit NH^4O,NO^5 vermischten phosphorsäurehaltigen Flüssigkeiten entstehen, sich von den unter gewöhnlichen Verhältnissen erhaltenen, durch ein größeres Volumen und eine etwas hellere Farbe unterscheiden.

Bei der Prüfung von Eisenerzen, Kalksteinen u. dgl. hatte ich Gelegenheit einige Beobachtungen über die Bildung der gelben Niederschläge zu machen, welche unter Umständen in kieselsäurehaltigen Flüssigkeiten durch molybdänsaures Ammon hervorgerufen werden. Bekanntlich färben sich derartige Gemenge intensiv gelb. Ist der Kieselsäuregehalt sehr gering, so tritt die gelbe Färbung erst einige Zeit nach dem Zusatz des Reagens ein. Die Bildung des Niederschlages erfolgt ziemlich rasch beim Erwärmen bis auf circa 60° C.; bei gewöhnlicher Temperatur kann die gelbe Flüssigkeit oft wochenlang und selbst monatelang stehen, ehe die Ausscheidung des Niederschlages erfolgt. Es scheint übrigens zu seiner Entstehung ein sehr geringer Kieselsäuregehalt der Flüssigkeit hinzureichen.

Der Niederschlag unterscheidet sich sowohl durch seine physikalische Beschaffenheit, wie durch sein Verhalten zu Ammoniak von dem entsprechenden phosphorsäurehaltigen ganz wesentlich. Er ist nicht wie dieser ein schweres Pulver, sondern überzieht gewöhnlich als gelbe, fast krystallinisch zu nennende Haut die Wandungen der Gefäße. Beim Reiben mit dem Glasstab löst er sich von denselben leicht los und nimmt eine blaßgelbe Farbe an.

In kaltem, mäßig verdünntem Ammoniak löst er sich nicht, wie der Phosphorsäureniederschlag fast augenblicklich, sondern ganz allmählich — es vergehen oft mehrere Stunden bis die gelbe Farbe vollständig verschwunden ist — unter Abscheidung einiger Kieselsäureflocken. Versetzt man das ammoniakalische Filtrat sogleich mit Magnesiamixtur, so tritt anfangs nur eine Opalisirung ein, bald aber setzt sich ein voluminöser, Magnesia und Kieselsäure enthaltender flockiger Niederschlag ab. Versucht man dagegen vor dem Zusatze der Magnesiamixtur durch Salmiak die Kieselsäure abzuscheiden, und so den letzterwähnten Niederschlag zu vermeiden, so gelingt dieß nur schwierig und meistens nicht ganz vollständig; wenigstens entstand derselbe noch zuweilen auf Zusatz von Mag-

nesiamixtur in den vorher reichlich mit Salmiak versetzten Flüssigkeiten, nachdem dieselben länger als acht Tage gestanden hatten.

Ich bin versucht zu glauben, daß der flockige Niederschlag welchen man hin und wieder auf der phosphorsauren Ammon-Magnesia antrifft, nicht selten einem Kieselsäuregehalt des ursprünglichen Phosphor-Molybdänsäureniederschlages, den man aus einer vermeintlich vollkommen kieselsäurefreien Flüssigkeit gefällt hatte, seine Entstehung verdankt.

LVI.

Zur Chemie der Roheisen-Darstellung; Nachtrag zu den Documenten betreffend den Hohofen, von C. Schinz.

(Fortsetzung von S. 128 des vorhergehenden Heftes.)

IV. Vorausberechnung verschiedener Betriebsverhältnisse eines Hohofens.[35]

Mit Hülfe der gegebenen Methode, die Durchsetzzeit in der Reductionszone auf eine normale zurückzuführen, können wir nun alle Betriebsverhältnisse mit einander in Vergleichung bringen und dieselben controlliren.

Theils um dieß an einigen Beispielen zu zeigen, theils um dadurch eine Norm für die Wirkung der Reduction und Kohlung des Eisens zu erhalten, wollen wir nun den Betrieb mehrerer bekannten Hohöfen in Berechnung ziehen. Wir beginnen mit dem als Muster für die Qualität des Eisens dienenden Betrieb in Lowmoor, gehen dann auf einen Betrieb in Wallis und einen im Cleveland-Districte über, diese beiden für Gießerei-Eisen, und schließen mit einem Massenbetrieb auf Affinir-Eisen in Wallis. Diese Betriebe bezeichnen wir mit B, C, D und E.

B.

Die Gichten in Lowmoor enthalten pro 1 Kil. Roheisen: Kil. 2,579 Erz, Kil. 1 Kalkstein, Kil. 2,139 Schlackenmaterial aus Erz und Kalkstein, plus 0,400 Asche aus Kohks = 2,539 Schlackenmaterial incl. Kohksasche.

---

[35] Nachtrag zum Artikel 29 der Documente.

Die Wärmeproduction ohne Winderhitzung ist aus 2 Kil. Kohks, die wir in Ermangelung genauerer Angaben zu 80 Proc. annehmen = 1,6 C

$= \frac{1,6}{2} . 5600 =$ 4480 W. E.

Verbrennungsproducte $= \begin{matrix} 3,733\ CO . 0,248 = 0,926 \\ 7,068\ N . 0,244 = 1,724 \end{matrix} \Big\} 2,650$

$$T = \frac{4480}{2,650} = 1691^0.$$

Durch Vorwärmen der Kohks im Schachte steigert sich aber diese Temperatur auf:

$2,6 . 1691 . 0,467 =$ 1578 „ „

$$T' = \frac{6058}{2,65} = 2286^0.$$ disponible Wärme 6058 W. E.

Daraus die Transmission $= \frac{16,2\ \frac{2286}{2} . 33}{37224} = 16,4$ Proc. = 993 W. E.

Die Temperatur des Schmelzgutes über den Schmelzpunkt hinaus $= \frac{2286-1300}{2} = 493^0.$

C.

Zu einem ähnlichen, jedoch weniger reinen Producte werden in Wallis verwendet: Kil. 1,6 Kohks und Steinkohle = 1,28 C, ferner Kil. 1,369 ähnliche Kohlenerze, Kil. 1 Kalkstein, Kil. 0,929 Schlackenmaterial aus Erz und Kalkstein, plus 0,375 Asche in den Kohks = 1,304 Schlackenmaterial incl. Kohksasche.

Diese Erze sind Kohlenerze wie in Lowmoor, nur von größerem Gehalte. Das Durchsetzquantum ist 750 Kil. Eisen per Stunde, daher pro 1 Kub. Met. Ofencapacität $\frac{750}{110} = 6,8$, während dieses Verhältniß in Lowmoor nur $= \frac{417}{65} = 6,4$ ist.

Diese Differenz könnte allenfalls in den reicheren Erzen begründet seyn; wenn wir aber bedenken, daß beim Betriebe B per Stunde 417 . 10,801 = 4504 Kil. Gas durchgehen, bei diesem 750 . 8,488 = 6326 Kil., so ist anzunehmen daß dem Durchgehen derselben durch die Schlackenmasse mittelst Beimengung von FeO nachgeholfen werde. Wir rechnen dafür 0,1 des Eisens welches in die Schlacken übergeht, das dann zur directen Reduction = 0,022 C in Anspruch nimmt.

Von den Kil. 1,6 Kohks = 1,28 C sind daher in Abzug zu bringen 0,022 C und es bleiben 1,258 C

und diese geben 0,5 . 1,258 . 5600 = 3522 W. E.

minus 0,022 . 2400 = 53 „ „

dagegen kommen hinzu für Luft-Erhitzung: 3469 W. E.

Luft Kil. 7,021 . 0,2377 . 330° = 541 „ „

4010 W. E.

Die specifische Wärme der Verbrennungsproducte ist:

$$\left.\begin{array}{l} CO = 2{,}934 \,.\, 0{,}248 = 0{,}728 \\ N = 5{,}554 \,.\, 0{,}244 = 1{,}355 \end{array}\right\} 2{,}083;\ \text{daher}\ T = \frac{4010}{2{,}083} =$$

$$= 1950^0.$$

Dann bringt die Vorwärmung der Kohks zu: $1950 \,.\, 1{,}6 \,.\, 0{,}515 =$ 1406 W. E.

disponible Wärme 5416 W. E.

Daraus $T' = \frac{5416}{2{,}083} = 2600^0$, und die Transmission $= \frac{14{,}3\ \frac{2600}{2} \,.\, 33}{37224} =$

$= 16{,}5$ Proc. $=$ 893 W. E.

und die Temperatur des Schmelzgutes über dem Schmelzpunkt $= \frac{2600-1300}{2} = 650^0.$

Die Gase bestehen aus CO = Kil. 2,959 = 2,364 Vol. = 34,8 Proc.

N = Kil. 5,554 = 4,420 Vol. = 65,2 „

D.

Im Cleveland Eisendistricte ist der Consum an Kohks pro 1 Kil. Roheisen = 1,8 Kil. für Gießerei-Eisen und die Gichten enthalten auf dieselbe Einheit berechnet: 2,01 Kil. Erz, 1 Kil. Kalkstein, 1,570 Kil. Schlackenmaterial plus 0,333 Asche aus Kohks = 1,903 Schlackenmaterial incl. Kohksasche.

In Ermangelung einer Analyse der Gichtgase können wir natürlich nur eine Annahme machen wie viel unreducirtes Eisen in die Schmelzzone übergehe; wir wollen nun deren zwei machen und dann sehen welche das wahrscheinlichere Endresultat gibt.

Nach der ersten dieser Annahmen würde ein Drittel des Erzes direct reducirt, nach der zweiten die Hälfte.

Im ersten Falle haben wir: Kil. 1,8 Kohks = C 1,44 minus 0,053 für directe Reduction, somit Kil. 1,387 C . 0,5 . 5600 = 3881 W. E.

minus $0{,}053 \,.\, 2400 =$ 127 „ „

dagegen bringen wir hinzu durch erhitzten Wind 3754 W. E.

Kil. $7{,}976 \,.\, 0{,}2377 \,.\, 350^0 =$ 652 „ „

ferner für Vorwärmung der Kohks im Schachte 4406 W. E.

Kil. $1{,}8 \,.\, 1918^0 \,.\, 0{,}506 =$ 1747 „ „

disponible Wärme 6153 W. E.

Die Verbrennungsproducte sind:

$$\left.\begin{array}{l} CO = 3{,}236 \,.\, 0{,}248 = 0{,}802 \\ N = 6{,}127 \,.\, 0{,}244 = 1{,}495 \end{array}\right\} 2{,}297;\ \text{daher}\ T = \frac{4406}{2{,}297} = 1918^0\ \text{und}$$

$$T' = \frac{6153}{2{,}297} = 2607^0.$$

Die Transmission wird dann $= \frac{14{,}3\ \frac{2607}{2} \,.\, 33}{37224} = 13{,}8$ Proc. $=$ 849 W. E.

Die Temperatur über dem Schmelzpunkt des Schmelzgutes $= \frac{2607-1300}{2} = 653^0.$

Im zweiten Falle (D bis) haben wir C 1,44 — 0,107 =
= 1,333 . 0,5 . 5600 = 3732 W. E.
minus 0,107 . 2400 = 257 „ „
3475 W. E.
durch Wind zugebracht Kil. 7,665 . 0,2377 . 350^0 = 637 „ „
4112 W. E.
durch Vorwärmung der Kohks 1,8 . 1862^0 . 0,496 = 1662 „ „
disponible Wärme 5774 W. E.

Die Verbrennungsproducte sind: CO 3,103 . 0,248 = 0,771 / N 5,875 . 0,244 = 1,437 \ 2,208; daher $T = \frac{4112}{2,208} =$
$= 1862^0$ und $T' = \frac{5774}{2,208} = 2615^0$

folglich Transmission $= \frac{14,3 \frac{2615}{2} . 33}{37224} = 16,6$ Proc. = 958 W. E.

freie Wärme $= \frac{2615 - 1300}{2} = 657^0$.

E.

Hier sind wir nicht in Verlegenheit über die Frage wie viel Eisen in die Schlacken übergehe, da man den Gichten so viel Puddelschlacken zusetzt daß eine nicht ganz geringe Menge FeO in den Schlacken unreducirt übrig bleibt und die Gichten die schwersten von denjenigen sind, die wir bisher in Betracht gezogen haben. Wir nehmen daher an, daß ein Drittel des Eisens in der Reductionszone reducirt werde und haben dann:

Kil. 1,5 Kohks = C 1,2 — 0,071 = 1,129 C und 0,5 . 1,125 . 5600 = 3158 W. E.
minus 0,071 . 2400 = 171 „ „
2987 W. E.
durch Erhitzung des Windes Kil. 6,492 . 0,2377 . 330^0 = 509 „ „
für Vorwärmung der Kohks 1,5 . 1870^0 . 0,496 = 1391 „ „
disponible Wärme 4887 W. E.

Die Verbrennungsproducte sind: CO 2,634 . 0,248 = 0,653 / N 4,987 . 0,244 = 1,217 \ 1,870

daher $T = \frac{3496}{1,870} = 1870^0$ und $T' = \frac{4887}{1,870} = 2613^0$.

Transmission $= \frac{11,3 \frac{2613}{2} . 33}{37224} = 13,1$ Proc. = 640 W. E.

freie Wärme $= \frac{2613 - 1300}{2} = 606^0$.

In nachstehenden Tabellen geben wir nun die aus diesen Berechnungen und Daten folgende Statik der Wärme für die Betriebe B, C, D, D bis und E, ferner die Gichten-Volumina und daraus folgenden Durchsetzzeiten, beide sowohl im Ganzen als in den einzelnen Zonen.

Statik der Wärme für die Betriebe B und C.

Wärme-Consum in den Oefen		B		C	
Vorwärmung des Brennstoffes von 0^0 auf 500^0	Nr. 1	$2 . 0{,}234 . 500^0$	= 254 W. E.	$1{,}6 . s . 500^0$	= 187 W. E.
von 500^0 — 1000^0	„ 2	$2 . 0{,}33^1 . 500^0$	= 331 „ „	$1{,}6 . s . 500^0$	= 265 „ „
	„ 3	1578 — 585	= 993 „ „	1570 — 452	= 1118 „ „
des Erzes von 0^0 bis 500^0	„ 4	$2{,}579 . 0{,}186 . 500^0$	= 260 „ „	$1{,}369 . s . 500^0$	= 127 „ „
von 500^0 — 800^0	„ 5	$2{,}579 . 0{,}211 . 300^0$	= 163 „ „	$1{,}369 . s . 500^0$	= 299 „ „
des Kalksteines von 0^0 — 500^0	„ 6	$1 . 0{,}451 . 500^0$	= 225 „ „	$1 . s . 500^0$	= 225 „ „
von 500^0 — 800^0	„ 7	$1 . 0{,}664 . 300^0$	= 199 „ „	$1 . s . 300^0$	= 199 „ „
des Roheisens v. 800^0 — 1000^0	„ 8	$1 . 0{,}130 . 200^0$	= 26 „ „	$1 . s . 200^0$	= 26 „ „
1000^0 Schmelzpunkt	„ 9	$1 . 0{,}134 . 200^0$	= 27 „ „	$1 . s . 200^0$	= 27 „ „
der Schlacken von 800^0—1000^0	„ 10	$2{,}139 . 0{,}259 . 200^0$	= 111 „ „	$0{,}929 . s . 200^0$	= 48 „ „
von 1000^0—1300^0	„ 11	$2{,}139 . 0{,}297 . 300^0$	= 190 „ „	$0{,}929 . s . 300^0$	= 83 „ „
Latente Wärme des Roheisens	„ 12	$1 . 175$	= 175 „ „	$1 . 175$	= 175 „ „
der Schlacken	„ 13	$2{,}539 . 60$	= 152 „ „	$1{,}304 . 60$	= 78 „ „
des Wassers im Brennstoff	„ 14	$0{,}1 . 536$	= 53 „ „	$0{,}1 . 536$	= 53 „ „
Verbindungswärme der CO^2	„ 15	$0{,}44 . 251$	= 110 „ „	$0{,}44 . 251$	= 110 „ „
Durch Gase evacuirt	„ 16	$CO = 0{,}926$ $N = 1{,}724$ $CO^2 = 0{,}095$ $HO = 0{,}047$		$2{,}925 . 0{,}248 = 0{,}733$ $5{,}554 . 0{,}244 = 1{,}355$ $0{,}44 . 0{,}216 = 0{,}095$ $0{,}1 . 0{,}475 = 0{,}047$	
		$1{,}892 . 697^0$	= 1250 „ „	$2{,}230 . 483^0$	= 1078 „ „
Freie Wärme des Schmelzgutes, Eisen .	„ 17	$1\ Fe . . . 0{,}168$		 0,161	
Schlacken		$2{,}539 . 0{,}386 = 0{,}980$		$1{,}304 . 0{,}378 = 0{,}493$	
		$1{,}148 . 493^0$	= 566 „ „	$0{,}654 . 650^0$	= 425 „ „
Transmission	„ 18		993 „ „		893 „ „
			6058 W. E.		5416 W. E.

Statik der Wärme für die Betriebe D und D bis.

Wärme-Consum in den Oefen		D		D bis.	
Vorwärmung des Brennstoffes von 0° auf 500°	Nr. 1	1,8 . s . 500°	= 210 W. E.		210 W. E.
von 500° — 1000°	„ 2	1,8 . s . 500°	= 298 „ „		298 „ „
	„ 3	1747 — 508	= 1239 „ „	1662 — 508	1154 „ „
des Erzes von 0° bis 500°	„ 4	2,01 . s . 500°	= 187 „ „		187 „ „
von 500° — 800°	„ 5	2,01 . s . 300°	= 127 „ „		127 „ „
des Kalksteines von 0° — 500°	„ 6	1 . s . 500°	= 225 „ „		225 „ „
von 500° — 800°	„ 7	1 . s . 300°	= 199 „ „		199 „ „
des Roheisens von 800° — 1000°	„ 8	1 . s . 200°	= 26 „ „		26 „ „
1000° Schmelzpunkt	„ 9	1 . s . 200°	= 27 „ „		27 „ „
der Schlacken von 800° — 1000°	„ 10	1,57 . s . 200°	= 81 „ „		81 „ „
von 1000° — 1300°	„ 11	1,57 . s . 300°	= 141 „ „		141 „ „
Latente Wärme des Roheisens	„ 12	1 . 175	= 175 „ „		175 „ „
der Schlacken	„ 13	1,903 . 60	= 116 „ „		116 „ „
des Wassers im Brennstoff	„ 14	0,1 . 536	= 53 „ „		53 „ „
Verbindungswärme der CO^2	„ 15	0,44 . 251	= 110 „ „		110 „ „
Durch Gase evacuirt	„ 16	0,025 / 3,236 . 0,248 = 0,807		0,250 / 3,103 . 0,248 = 0,831	
		6,127 . 0,244 = 1,495		5,875 . 0,244 = 1,437	
		0,44 . 0,216 = 0,095		0,44 . 0,216 = 0,081	
		0,1 . 0,475 = 0,047		0,1 . 0,475 = 0,047	
		2,444 . 604°	= 1475 „ „	2,396 . 506°	= 1097 „ „
Freie Wärme des Schmelzgutes, Eisen .	„ 17	 0,166			
Schlacken		1,903 . 0,385 = 0,732			
		0,898 . 685°	= 615 „ „	0,898 . 657°	= 590 „ „
Transmission	„ 18		849 „ „		958 „ „
			6153 W. E.		5774 W. E.

Statik der Wärme für den Betrieb E.

Wärme-Consum in dem Ofen		F.		
Verwärmung des Brennstoffes von 0^0 auf 500^0	Nr. 1	$1{,}5 \cdot s \cdot 500^0$	=	175 W. E.
von 500^0 — 1000^0	„ 2	$1{,}5 \cdot s \cdot 500^0$	=	248 „ „
	„ 3	$1391 - 423$	=	968 „ „
des Erzes von 0^0 bis 500^0	„ 4	$1{,}33 \cdot s \cdot 500^0$	=	123 „ „
von 500^0 — 800^0	„ 5	$1{,}33 \cdot s \cdot 500^0$	=	84 „ „
des Kalksteines von 0^0 — 500^0	„ 6	$0{,}85 \cdot s \cdot 500^0$	=	191 „ „
von 500^0 — 800^0	„ 7	$0{,}85 \cdot s \cdot 300^0$	=	169 „ „
des Roheisens von 800^0 — 1000^0	„ 8	$1 \cdot s \cdot 200^0$	=	26 „ „
1000^0 Schmelzpunkt	„ 9	$1 \cdot s \cdot 50^0$	=	6 „ „
der Schlacken von 800^0 — 1000^0	„ 10	$0{,}806 \cdot s \cdot 200^0$	=	42 „ „
von 1000^0 — 1300^0	„ 11	$0{,}806 \cdot s \cdot 300^0$	=	72 „ „
Latente Wärme des Roheisens	„ 12	$1 \cdot 139$	=	139 „ „
der Schlacken	„ 13	$1{,}146 \cdot 60$	=	69 „ „
des Wassers im Brennstoff	„ 14	$0{,}1 \cdot 536$	=	53 „ „
Verbindungswärme der CO^2	„ 15	$0{,}347 \cdot 251$	=	94 „ „
Durch Gase evacuirt	„ 16	$0{,}165 \left(\atop 2{,}634 \right) \cdot 0{,}248 = 0{,}694$		
		$4{,}987 \cdot 0{,}244 = 1{,}217$		
		$0{,}347 \cdot 0{,}216 = 0{,}081$		
		$0{,}1 \cdot 0{,}475 = 0{,}047$		
		$2{,}039 \cdot 690^0$	=	1407 „ „
Freie Warme des Schmelzgutes, Eisen .	„ 17	 0,203		
Schlacken		$1{,}146 \cdot 0{,}372 = 0{,}426$		
		$0{,}629 \cdot 606^0$	=	381 „ „
Transmission	„ 18			640 „ „
				4887 W. E

Gichten-Volumina und daraus folgende Durchsetzzeiten, sowohl im Ganzen als in den einzelnen Zonen.

B.

Stündliche Gichten, Eisengehalt = Kil. 417.

Kohks (Steinkohle) $\frac{843}{400}$ = Kub.Met. 2,085

Erz (Kohlenerz) $\frac{1075}{2060}$ = „ 0,522

Kalkstein $\frac{417}{1200}$ = „ 0,347

Volumen der stündlichen Gicht Kub.Met. 2,954
Ofencapacität Kub.Met. 65.

Durchsetzzeiten $\frac{56}{2,954}$ = 22 Stunden.

Auf Zonen-Volumina Einfluß habende Wärmeabsorption

Nr. 3 =	993 W. E.	Nr. 2 =	331 W. E.
„ 9 =	27 „ „	„ 5 =	163 „ „
„ 11 =	190 „ „	„ 7 =	199 „ „
„ 17 =	566 „ „	„ 8 =	26 „ „
		„ 10 =	111 „ „
	1776 W. E.		830 W. E.

Nr. 1 = 254 W. E.
„ 4 = 240 „ „
„ 6 = 225 „ „
719 W. E.

Proportional diesen:

		Durchsetzzeit
Volumen von Schmelz- und Vergasungszone	Kub.Met. 34,72	= 11,75 Stunden
von Reductionszone	„ 16,22	= 5,49 „
„ Vorwärmzone	„ 14,06	= 4,76 „
	Kub.Met 65,00	= 22,00 Stunden

Initialtemperatur in der Schmelzzone 2286°

C.

Kil. 750.

$\frac{1200}{600}$ = Kub.Met. 2,000

$\frac{1027}{2060}$ = „ 0,498

$\frac{750}{1200}$ = „ 0,625

Kub.Met. 3,123

Kub Met. 110.

$\frac{110}{3,123}$ = 35,2 Stunden.

Nr. 3 =	1118 W. E.	Nr. 2 =	265 W. E.
„ 9 =	27 „ „	„ 5 =	299 „ „
„ 11 =	83 „ „	„ 7 =	199 „ „
„ 17 =	425 „ „	„ 8 =	26 „ „
		„ 10 =	48 „ „
	1653 W. E.		837 W. E.

Nr. 1 = 187 W. E.
„ 4 = 127 „ „
„ 6 = 225 „ „
539 W. E.

Kub.Met.	60,03	= 19,21 Stunden
„	30,39	= 9,72 „
„	19,58	= 6,27 „
Kub.Met.	110,00	= 35,20 Stunden

2600°

D.

Kil. 1042.

$\frac{1875}{400}$ = Kub.Met. 4,687

$\frac{2096}{2060}$ = „ 1,016

$\frac{1042}{1200}$ = „ 0,868

Kub.Met. 6,571

Kub.Met. 175.

$\frac{175}{6,571}$ = 26,6 Stunden.

Nr. 3 =	239 W. E.	Nr. 2 =	298 W. E.
„ 9 =	27 „ „	„ 5 =	127 „ „
„ 11 =	141 „ „	„ 7 =	199 „ „
„ 17 =	615 „ „	„ 8 =	26 „ „
		„ 10 =	81 „ „
	1022 W. E.		731 W. E.

Nr. 1 = 210 W. E.
„ 4 = 187 „ „
„ 6 = 225 „ „
622 W. E.

Kub.Met	104,85	= 15,94 Stunden
„	37,90	= 5,76 „
„	32,25	= 4,90 „
Kub Met.	175,00	= 26,60 Stunden

2607°

Gichten-Volumina und daraus folgende Durchsetzzeiten, sowohl im Ganzen als in den einzelnen Zonen.

D bis.

Stündliche Gichten, Eisengehalt = Kil. 1042.

Kohks (Steinkohle)	Kub.Met.	4,687
Erz (Kohlenerz)	„	1,016
Hämatit		
Puddelschlacke		
Kalkstein	„	0,868
Volumen der stündlichen Gicht	Kub.Met.	6,571

Ofencapacität Kub.Met. 175.

Durchsetzzeiten $\frac{175}{6{,}571}$ = 26,6 Stunden.

Auf Zonen-Volumina Einfluß habende Wärmeabsorption

Nr. 3 =	1240 W. E.	Nr. 2	
„ 9 =	27 „ „		
„ 11 =	141 „ „		
„ 17 =	590 „ „		
	1998 W. E.		731 W. E.

Nr. 1

622 W. E.

Proportional diesen:

	Volumen		Durchsetzzeit
Volumen von Schmelz- und Vergasungszone	Kub.Met. 104,34	=	15,86 Stund.
von Reductionszone	„ 38,17	=	5,80 „
„ Vorwärmzone	„ 32,49	=	4,94 „
	Kub.Met. 175,00	=	26,60 Stund.

Initialtemperatur in der Schmelzzone 2615°

E.

Kil. 1833.

$\frac{2749}{600}$ = Kub.Met. 4,581

$\frac{2016}{2060}$ = „ 0,978

$\frac{1466}{4000}$ = „ 0,306

$\frac{916}{1800}$ = „ 0,509

$\frac{1558}{1200}$ = „ 1,298

Kub.Met. 7,672

Kub.Met. 230.

$\frac{230}{7{,}672}$ = 30 Stunden.

Nr. 3 =	968 W. E.	Nr. 2 =	248 W. E
„ 9 =	6 „ „	„ 5 =	84 „ „
„ 11 =	72 „ „	„ 7 =	169 „ „
„ 17 =	381 „ „	„ 8 =	26 „ „
		„ 10 =	42 „ „
	1427 W. E.		569 W. E.

Nr. 1 = 175 W. E.
„ 4 = 123 „ „
„ 6 = 191 „ „
489 W. E.

Kub.Met.	132,08	=	17,23 Stunden
„	52,66	=	6,87 „
„	45,26	=	5,90 „
Kub Met.	230,00	=	30,00 Stunden

2613°

Die gefundene hohe Temperatur der evacuirten Gase rührt wahrscheinlich daher, daß wir die Gichten viel trockener angenommen haben als sie in der Wirklichkeit sind, und daher daß wir für den Wassergehalt der eingeblasenen Luft nichts in Rechnung gebracht haben, um nicht ohne Nothwendigkeit die Berechnung zu compliciren. Im Artikel 5 der Documente haben wir gezeigt, daß mit Wasser gesättigter Wind eine bis zu $1740 - 1441 = 299^0$ gehende Temperatur-Differenz veranlassen kann.

Um nun die gefundenen Resultate mit einander vergleichbar zu machen, setzen wir

B. $Z = \frac{1000 \cdot 5{,}49}{417} \cdot 1 + \frac{2-1}{5} = 15{,}799$ Stunden

C. $Z = \frac{1000 \cdot 9{,}72}{750-75} \cdot 1 + \frac{1{,}6-1}{5} = 16{,}128$ „

D. $Z = \frac{1000 \cdot 5{,}76}{1042-347} \cdot 1 + \frac{1{,}8-1}{5} = 9{,}470$ „

D bis. $Z = \frac{1000 \cdot 5{,}80}{1042-521} \cdot 1{,}088 + \frac{1{,}8-1}{5} = 12{,}401$ „

E. $Z = \frac{1000 \cdot 6{,}87}{1833-916} \cdot 1{,}068 + \frac{1{,}5-1}{5} = 8{,}241$ „

Nehmen wir an, die Durchsetzzeit in der Reductionszone = 15 Stunden bringe in das Roheisen 3 Proc. C, so werden die Werthe

B = Z C = Z D = Z D bis = Z und E = Z

pro 100 Kil. reducirtes Eisen

3,610 3,225 1,895 2,480 1,648

da aber nicht alles Eisen vollständig reducirt wurde, so haben wir dieß in Rechnung gebracht:

3,610 2,903 1,263 1,240 0,824 Proc. C.

Die Reinheit des erzeugten Roheisens hängt hauptsächlich von der Temperatur und dem Volumen der Schmelzzone ab, obgleich die Qualität der Erze und der Kohks dabei mit einen Einfluß haben.

Multipliciren wir nun die Initialtemperaturen in der Schmelzzone mit deren Volumen und dividiren dieses Product durch das durchgegangene Roheisen, so erhalten wir die Verhältnißzahlen

190 207 262 263 188

Die Verunreinigung der Producte wird aber ferner sehr viel größer werden, wenn ein Theil des Eisens erst in der Schmelzzone reducirt wird; wir addiren daher obigen Zahlen nach Maaßgabe dieser directen Reduction =

	1/10	1/3	1/2	1/2
190	227	349	393	282

und nehmen wir nun an, daß die fremden Bestandtheile des Roheisens B = 2 Proc betragen, so wird dieser Gehalt proportional =

2 2,39 3,67 4,14 2,97

Das Verhältniß der Reduction in Beziehung auf Ofencapacität ist:

$$\frac{417}{65} = 6{,}4 \quad \frac{750}{110} = 6{,}8 \quad \frac{1042}{175} = 5{,}9 \quad \frac{1833}{230} = 8{,}0$$

Die auf der Erfahrung beruhenden berechneten Werthe Z geben uns nun Anhaltspunkte um dieses Hauptmoment, auf welches schließlich der ganze Erfolg sich stützt, auch auf andere Betriebsweisen übertragen zu können und sogar die Verhältnisse jedes beabsichtigten Betriebes im Voraus zu berechnen.

Auffallend ist beim Betriebe D das im Verhältniß zur Schachtcapacität kleine Durchsetzquantum. Es ist zu vermuthen, daß dieß auf der Beschaffenheit des Schlackenmateriales beruhe, welches besteht aus:

	SiO^3 = 0,506 = O 0,270		
	PO^5 = 0,097 =	0,055	
	S = 0,004 =	0,004	
	Al^2O^3 = 0,480 =	O 0,244	
incl. zugesetzter Kalkstein	CaO = 0,697 =	0,199	
	MgO = 0,136 =	0,054	

und in welchem also der acide Sauerstoff

sich zu dem basischen = 0,329 : 0,497 = 0,66 : 1 verhält.

Offenbar ist ein solches Verhältniß zu basisch und es fehlt an SiO^3. Trotz dem vielen FeO welches in die Schmelzzone übergeht, kann sich ein solches Gemenge nicht leicht verflüssigen, da ja das FeO die Mischung nur noch basischer macht und der Al^2O^3, MgO und CaO die SiO^3 entzieht mit der sie sich verflüssigen sollten. Es ist daher wahrscheinlich, daß diese schwere Verflüssigung des Schlackenmateriales dem Aufsteigen der Gase einen Widerstand bietet, welchen die Gebläsemaschinen nicht zu überwinden vermögen, obgleich die Ofencapacität von 175 Kubikmeter heutzutage noch keineswegs zu den großen gehört.

Eine Beimischung von Puddelschlacken würde für so relativ an SiO^3 arme und an Al^2O^3 reiche Erze, nicht ohne Erfolg bleiben können, da diese die fehlende SiO^3 ersetzen würde, und da doch ein guter Theil des Fe unreducirt in die Schmelzzone gelangt, so würde nicht viel zu verlieren seyn, wenn statt dem aus dem Erze stammenden Fe dasjenige aus der Puddelschlacke in die Schmelzzone überginge.

Was überhaupt in der Puddelschlacke zu fürchten ist, das ist ihr hoher Gehalt an PO^5; dieser wird aber der Qualität des Gießerei-Eisens

weniger nachtheilig seyn als derjenigen des Affinir-Eisens, aus welchem der Phosphor so schwer zu eliminiren ist.

Auch zeigen uns die Betriebsverhältnisse E, bei welchen sehr viel Puddelsch'acke zugesetzt wird, daß dieß keine gute Praxis ist, denn die dabei abfallenden Schlacken sind stets sehr reich an FeO, weil eben bei der relativ niedrigen Ofentemperatur und der schnellen Gichtenfolge sich das große Quantum FeO in den Schlacken nicht mehr zu zersetzen vermag.

Es gibt noch viele fast werthlose Eisenerze in allen Ländern der Welt, welche als zu schlecht betrachtet sind um ausgebeutet zu werden, weil sie großentheils aus $FeO + SiO^3$ bestehen; diese Erze sind aber meist arm an PO^5 und würden daher als Ersatz der Puddelschlacken ein geeignetes Material seyn um Affinir-Eisen möglichst wohlfeil darzustellen.

Wollten wir nun einen solchen Betrieb wie der des Ofens E, mit der Abänderung in Rechnung bringen, daß statt Puddelschlacken ein Eisenerz aus Wallis welches reich an $FeO + SiO^3$ ist, verwendet würde und daß der Ofen derjenige wäre den wir im Capitel „die Transmission der Wärme durch die Ofenwände" (S. 119) mit N bezeichnet haben, so müssen wir damit anfangen das nöthige Brennstoffquantum zu bestimmen.

Kohks		1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55
darin enthaltener Kohlenstoff		0,96	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
davon werden zur directen Reduction des Fe im kiesel-sauren Erze = 0,12 erfordert		0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
es bleiben somit zur Ver-brennung	C	0,934	0,974	1,014	1,044	1,094	1,134	1,174	1,214
Die specif. Wärme der Ver-brennungsproducte ist	CO	0,540	0,563	0,586	0,603	0,632	0,655	0,678	0,701
	N	1,007	1,050	1,093	1,125	1,180	1,222	1,265	1,308
		1,547	1,613	1,679	1,728	1,812	1,877	1,943	2,009
Die Wärmeproduction aus dem bleibenden C = 0,026 . 2400 =		2615	2727	2839	2923	3063	3175	3287	3399 W. E.
dagegen absorbiren die 0,026 C zur directen Reduction		52	52	52	52	52	52	52	52 „ „
es bleiben		2563	2675	2787	2871	3011	3123	3235	3347 W. E.
und die Verbrennungstem-peraturen sind:		1657°	1658°	1659°	1661°	1662°	1664°	1665°	1666°
durch Kohks zugebracht, specif. Wärme = 0,457 =		884	922	961	990	1038	1078	1116	1155 „ „
disponible Wärme		3447	3597	3748	3861	4049	4201	4351	4502 W. E.
resultirende Initialtempe-raturen		2228°	2230°	2232°	2234°	2235°	2236°	2238°	2241°

Die durch die Kohks zugebrachte Wärme ist diejenige welche vorerst von denselben absorbirt, durch Verbrennung aber wieder frei wird; sie wird berechnet indem man die Verbrennungstemperatur mit dem Gewichte der Kohks und deren specif. Wärme bei dieser Temperatur multiplicirt.

Die Transmission berechnet sich nun aus der Initialtemperatur (wie z. B. für den Ofen $N = \frac{3{,}7 \,.\, \frac{2228}{2} \,.\, 26}{29228} = 3{,}7$ Proc. der disponiblen Wärme) und bleibt für diese wenig differirenden Zahlen dieselbe. Ebenso können wir für die vom Schmelzgute aufgenommene Wärme als mittleren Werth $\frac{2234 - 1300}{2} = 467^0$ nehmen.

Die specifische Wärme des Eisens bei 467^0 über dem Schmelzpunkt $= 1517^0$ ist $= 0{,}184$, die der Schlacken bei $1767^0 = 0{,}353$. Daher $\begin{cases} 1 \text{ Fe} = 0{,}184 \\ 1{,}189 \text{ Schlacke} \times 0{,}353 = 0{,}419 \end{cases}$ $= 0{,}603 \,.\, 467^0 = 281$ W. E.

Für die Kohksconsume	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	
sind die Transmissionen	127	133	138	143	150	155	161	166	W. E.
die durch das Schmelzgut entführte freie Wärme	281	281	281	281	281	281	281	281	„ „
durch Kohks und Beschickung aufgenommene Wärme	1844	1882	1921	1950	1998	2038	2076	2115	„ „
totale absorbirte Wärme	2252	2296	2340	2374	2429	2474	2518	2562	W. E.
gegen disponible Wärme	3447	3597	3748	3861	4049	4201	4351	4502	„ „
Differenz = Evacuation	1195	1301	1408	1487	1620	1727	1833	1940	„ „

Die Absorption durch Kohks und Beschickung ist:

Kohks 1,2 . 0,234 . 500⁰	Nr. 1	140	146	152	158	164	169	175	181 W. E.
„ 1,2 . 0,331 . 500⁰	„ 2	198	206	214	222	231	239	247	256 „ „
totale Menge minus Nr. 1 u. 2	„ 3	546	570	595	610	643	670	694	718 „ „
Erz 1,503 . 0,186 . 500⁰ =	„ 4	140							
Erz 1,503 . 0,211 . 300⁰ =	„ 5	95							
Kalkstein 0,6 . 0,415 . 500⁰ =	„ 6	135							
Kalkstein 0,6 . 0,664 . 300⁰ =	„ 7	119							
Eisen 1 . 0,130 . 200⁰ =	„ 8	26							
Eisen 1 . 0,134 . 50⁰ =	„ 9	6							
Schlacken 0,839 . 0,259 . 200⁰ =	„ 10	43	960	960	960	960	960	960	960 „ „
Schlacken 0,839 . 0,299 . 300⁰ =	„ 11	75							
latente Wärme des Eisens 1 . 139 =	„ 12	139							
„ „ der Schlacken 1,189 . 60 =	„ 13	71							
„ „ des Wassers 0,1 . 536 =	„ 14	53							
Verbindungswärme der CO^2 = 0,234 . 251 =	„ 15	58							
durch Kohks und Beschickung aufgenommen			—	—	—	—	—	—	— — W. E.
wie oben			1844	1882	1921	1950	1998	2038	2076 2115 W. E.

Nun haben aber die evacuirten Gase alle noch eine zu hohe Temperatur; diese erhalten wir, wenn wir zu der specifischen Wärme für hinzugekommene Kohlensäure und Wasserdampf 0,097 addiren und die Summe in die evacuirte Wärmemenge dividiren. Wir haben:

727⁰ 761⁰ 792⁰ 815⁰ 849⁰ 875⁰ 898⁰ 921⁰

Diese zu hohen Temperaturen rühren aber offenbar davon her, daß wir die Feuchtigkeit des Windes nicht in Rechnung brachten; auch werden 3,303 Kil. Material welches eingebracht wird, selten nur 3 Proc. Wasser enthalten. Wir nehmen daher an, daß diese Ursachen der Deprimirung der Evacuationstemperatur das normale Verhältniß herstellen, und suchen nun wie sich die Volumina und Durchsetzzeiten für Schmelz- und Vergasungs-, Reductions- und Vorwärmzone gestalten.

Die in der Schmelz- und Vergasungszone absorbirte Wärme ist

Nr. 3 =	546	570	595	610	643	670	694	718 W. E.
„ 9 =	6							
„ 11 =	75	362	362	362	362	362	362	362 „ „
freie Wärme „ 17 =	281							
	908	932	957	972	1005	1032	1056	1080 W. E.

in der Reductionszone	Nr 2 = 198	206	214	222	231	239	247	256	W. E.
	„ 5 = 95								
	„ 7 = 119	283	283	283	283	283	283	283	„ „
	„ 8 = 26								
	„ 10 = 43								
	481	489	497	505	514	522	530	539	W. E.
in der Vorwärmzone	Nr. 1 = 140	146	152	159	164	169	175	181	W. E.
	„ 4 = 140	275	275	275	275	275	275	275	„ „
	„ 6 = 135								
	415	421	427	434	439	444	450	456	W. E.
in allen drei Zonen zusammen	1804	1842	1881	1911	1958	1998	2036	2075	W. E.

Und nun sind die Volumina und Durchsetzzeiten, beide = 1 gesetzt, in der

Vergasungs- und Schmelzzone	0,503	0,506	0,509	0,509	0,513	0,517	0,519	0,520
Reductionszone	0,267	0,265	0,264	0,264	0,263	0,261	0,260	0,260
Vorwärmzone	0,230	0,229	0,227	0,227	0,224	0,222	0,221	0,220

Es nimmt also das Volumen der Schmelzzone mit der Brennstoffquantität zu, während das Reductions- und Vorwärmzone-Volumen im gleichen Verhältnisse abnehmen.

Diese Abnahme des Volumens und der Durchsetzzeit in der Reductionszone wird jedoch durch die mit wachsendem Consume größer werdende Gasmenge um so mehr compensirt a's die Ofentransmission kleiner ist.

In diesem Falle haben wir die gewonnenen Werthe, nämlich

	0,267	0,265	0,264
zu multipliciren mit	$1 + \frac{1,2 - 1}{5}$	$1 + \frac{1,25 - 1}{5}$	$1 + \frac{1,3 - 1}{5}$
und wir erhalten	0,277	0,278	0,280
gewonnene Werthe:	0,264	0,263	0,261
zu multipliciren mit	$1 + \frac{1,35 - 1}{5}$	$1 + \frac{1,4 - 1}{5}$	$1 + \frac{1,45 - 1}{5}$
und wir erhalten	0,282	0,282	0,292
gewonnene Werthe	0,260	0,260	
zu multipliciren mit	$1 + \frac{1,5 - 1}{5}$	$1 + \frac{1,55 - 1}{5}$	
und wir erhalten	0,286	0,288	

Es nimmt also dieser Werth zu bis zum Consum 1,45, dann aber nimmt er wieder ab.

Wir wählen daher den Consum von 1,45 Kohks als den vortheilhaftesten.

Um nun zu erfahren welches Durchsetzquantum ein solcher Betrieb gestattet, nehmen wir vorerst an, dasselbe sey = 1000 Fe, dann wird die Zusammensetzung und das Volumen der stündlichen Gicht =

$$1{,}45 \cdot 1000 = 1450 \text{ Kohks} = \frac{1450}{400} = \text{Kub.Met. } 3{,}625$$

$$1{,}503 \cdot 1000 = 1503 \text{ Kohlenerz} = \frac{1503}{2060} = \text{„ } 0{,}729$$

$$0{,}334 \cdot 1000 = 334 \text{ Hämatit} = \frac{334}{4000} = \text{„ } 0{,}083$$

$$0{,}208 \cdot 1000 = 208 \text{ kieselsaures Erz} = \frac{208}{3000} = \text{„ } 0{,}069$$

$$0{,}6 \cdot 1000 = 600 \text{ Kalkstein} = \frac{600}{1200} = \text{„ } 0{,}500$$

} Kub.Met. 5,006

daher die Durchsetzzeit in dem Ofen N von 211 Kubikmeter Capacität $= \frac{211}{5{,}006}$ = 42,15 Stunden.

Dieß macht die Durchsetzzeit in der Reductionszone d. h.
Z = 42,15 . 0,292 = 12,308 Stunden.

Dieser Werth ist bedeutend größer als der für den Betrieb E gefundene, welcher nur 8,241 gab.

Es handelt sich nun darum, das Durchsetzquantum zu finden bei welchem der Werth Z′ wieder 8,241 wird.

Dazu dient uns die Formel

$$x^2 = \frac{\frac{M}{x\,G} \cdot \frac{V}{M} \cdot 1000}{x\,F} \cdot m = \frac{V \cdot 1000 \cdot m}{x^2\,G\,F}, \text{ worin}$$

M = Ofencapacität,

V = Volumen der Reductionszone, in diesem Falle 0,261,211 = 55,071 Kub. Met.,

F = Gewicht des in der Reductionszone reducirten Eisens, in diesem Falle = 1000 — 121 = 879,

G = Volumen der stündlichen Gicht = 5,006,

m = dem Werthe für die gesteigerte Reduction durch Qualität und Quantität der Gase $= 1 + \frac{1{,}45 - 1}{5} = 1{,}09$,

x^2 = Zahl mit der das = 1000 angenommene Durchsetzquantum zu multipliciren ist, um auf den Werth Z = 8,24 zu kommen.

Wir haben F = log 2,94399 log V = 1,74092
G = log 0,69949 m . 100 = 3,03742
3,64348 4,77834 nach mehrmaligem

Substituiren verschiedener Werthe für x findet sich 1,286
x^2 21848 — 3,86196
3,86196 0,91638 = 8,2486

daher wird die stündliche Gicht =

1,286 . 1,45 . 1000 = Kohks	= 1865	und	$\frac{1865}{400}$	= Kub.Met.	4,662
1,286 . 1,503 . 1000 = Kohlenerz	= 1933	„	$\frac{1933}{2060}$	= „	0,938
1,286 . 0,334 . 1000 = Hämatit	= 429	„	$\frac{429}{4000}$	= „	0,107
1,286 . 0,203 . 1000 = kieselsaures Erz	= 267	„	$\frac{267}{3000}$	= „	0,089
1,286 . 0,6 . 1000 = Kalkstein	= 772	„	$\frac{772}{1200}$	= „	0,643
				Kub.Met.	6,439

Daraus die Durchsetzzeit $\frac{211}{6,439}$ = 32,78 Stunden, und in der Reductionszone = Kub.Met. 0,261 = 8,554 Stunden; die Production ist 1286 und Z = $= \frac{1000 . 8,554}{1286 - 155} . 1 + \frac{1,45 - 1}{5} = 8,2443.$

Man kann also auf diese Weise immer finden, wie groß die stündlichen Gichten seyn müssen, und wie viel Luft einzublasen ist, wenn man die Wirkung in der Reductionszone vermindern oder verstärken will, folglich auch immer auf die normale Quantität kommen.

V. Einfluß der Betriebsverhältnisse auf Transmission, Brennstoffverbrauch und Production, mittelst der Vorausberechnung nachgewiesen. [36]

Mit Hülfe der im Vorhergehenden angegebenen Methode der Berechnung sind wir nun auch im Stande a priori den Brennstoffconsum für einen beabsichtigten Betrieb zu berechnen.

Zur bequemeren Rechnung und größeren Uebersichtlichkeit der Resultate wählen wir einen Ofen Raschette'scher Construction mit dicken Wänden, getrennter Vorwärmzone und einer Capacität von 101 Kubikmeter. — Diese durch den Ofen gegebenen Bedingungen haben bedeutenden Einfluß auf den Brennstoffconsum, indem sie die Transmission beschränken; andererseits erleichtern sie die Berechnung, indem nur die Volumina der Schmelz- und Vergasungszone und der Reductionszone so wie die Durchsetzzeiten dabei in Betracht kommen.

Als erstes Beispiel wählen wir den Betrieb welcher den größten Brennstoffconsum veranlaßt, der aber auch die reinsten Producte liefert.

Wir beginnen damit, die Wärme-Statik für verschiedene Brennstoffconsume tabellarisch zusammenzustellen, indem wir wie früher die Kohks

[36] Nachtrag zum Artikel 25 der Documente.

zu 80 Proc. Kohlenstoffgehalt annehmen, und als Erz und Zuschlag die Beschickung C in Wallis (Kohlenerz) für Gießerei-Eisen.

Auf 1 Fe = Kohks		1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	
darin Kohlenstoff		0,95	0,96	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	
Specifische Wärme der Verbrennungsproducte:	CO	0,532	0,555	0,578	0,601	0,624	0,647	0,670	0,693	
	N	0,991	1,035	1,078	1,121	1,164	1,207	1,250	1,293	
		1,523	1,590	1,656	1,722	1,788	1,854	1,920	1,986	
Wärmeproduction		2576	2688	2800	2912	3024	3136	3248	3360	W. E.
resultirende Temperatur 1691°.										
Wärmeaufnahme durch die Kohks (specifische Wärme = 0,467)		908	947	987	1026	1066	1105	1145	1185	„ „
Disponible Wärme		3484	3635	3787	3938	4090	4241	4393	4545	W. E.
Initialtemperatur = 2287°.										

Diese letzte Zahl brauchen wir nun zur Berechnung der Transmission, welche für den Ofen $M = \frac{4{,}8 \cdot \frac{2287}{2} \cdot 26}{29228} = 5$ Proc. der gefundenen disponiblen Wärme ist.

Ebenso zur Bestimmung der freien Wärme im Schmelzgute $= \frac{2287 - 1300}{2} = 493°$.

Die specifische Wärme
des Eisens bei $1200° + 493° = 1693°$ ist $= 0{,}154 = 1 \,.\, 0{,}154 = 0{,}154$
der Schlacken bei $1300° + 493° = 1793°$ $= 0{,}359 = 1{,}304 \,.\, 0{,}359 = 0{,}468$
$0{,}622$

daher die vom Schmelzgut aufgenommene Wärme $= 0{,}622 \,.\, 493° = 306$ W. E.

Die durch Erz, Kalkstein, Eisen und Schlacken aufgenommene Wärme für die Beschickung C ist Nr. 4 bis und mit Nr. 15 = 1450 W. E. Addiren wir zu dieser die unveränderliche freie Wärme = 1450 + 306 = 1756 W. E., so wird dann die Absorption =

für die Kohks	908	947	987	1026	1066	1105	1145	1185	W. E.
für Transmission	173	182	188	197	204	212	219	227	„ „
durch Erzgichten und freie Wärme	1756	1756	1756	1756	1756	1756	1756	1756	„ „
im Ofen absorbirt	2837	2885	2931	2979	3026	3073	3120	3168	W. E.
gegen Production	3484	3635	3787	3938	4090	4241	4393	4545	„ „
Differenz = aus dem Ofen entführte Wärme	647	750	856	959	1064	1178	1273	1377	„ „

Zu diesen abgeführten Wärme-Einheiten suchen wir nun die entsprechenden Temperaturen, indem wir dieselben durch die oben gefundene

specif. Wärme der Verbrennungsproducte plus 0,095 für zugekommene Kohlensäure dividiren.

Kohksverbrauch	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5
abgeführte Wärme	647	750	856	959	1064	1178	1273	1377 W. E.
Temperatur	400°	445°	489°	527°	570°	599°	632°	662°

Da die Endtemperatur der Reductionszone = 500° ist und seyn soll, so ist also die richtige Brennstoffmenge in diesem Falle = Kil. 1,3 Kohks pro 1 Fe.

Ein weiter gehender Brennstoffaufwand ist nicht nur unnütz, sondern, wie wir sogleich zeigen werden, bei Oefen großer Transmissionsfähigkeit sogar schädlich, indem durch einen solchen das Volumen und die Durchsetzzeit in der Schmelz- und Vergasungszone vermehrt werden, die Reductionszone aber entsprechend vermindert wird.

Die auf das Volumen Einfluß habenden Absorptionen in der Schmelz- und Vergasungszone sind nun gleich der Wärmecapacität der Kohks minus das Kohksgewicht × spec. Wärme × 1000°.

Es ist z. B. für 1,3 Kohks = 1026 − 367 = 659 W E.;

für Kohks	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	
	= 659	685	710	736	762	W. E.
dazu die Absorption der Posten Nr. 9 und Nr. 11 + freie Wärme 306	= 416	416	416	416	416	„ „
Wärme-Absorption in der Schmelz- und Vergasungszone	1075	1101	1126	1152	1178	W. E.

Die Wärme-Absorption in der Reductionszone ist das Gewicht der Kohks × 0,331 × 500°

	215	223	231	240	248	W. E.
plus die der Posten 5, 7, 8 und 10 Ofen C	= 572	572	572	572	572	„ „
	787	795	803	812	820	W. E.
Die Summe beider Zonen ist	1862	1896	1929	1964	1998	W. E.

Nun sind die Volumina dieser zwei Zonen proportional diesen Wärmemengen, und betrachten wir das Gesammt-Volumen als 1, so haben wir den Vortheil auch die Durchsetzzeit auf die Einheit beziehen zu können, so daß Volumen und Durchsetzzeiten durch dieselben Zahlen repräsentirt werden. Diese Werthe sind:

V = Z	Schmelz- und Vergasungszone	0,577	0,581	0,584	0,587	0,590
V = Z	Reductionszone	0,423	0,419	0,416	0,413	0,410

Man sieht daher, daß mit jedem Zuwachs des Kohksconsums die Reductionszone kleiner wird.

Es findet nun allerdings in diesem Falle Compensation statt, durch die reichlicheren Gase welche diese Werthe V und Z

noch durch die Factoren	$1 + \frac{1{,}3 - 1}{5}$	$1 + \frac{1{,}35 - 1}{5}$	$1 + \frac{1{,}4 - 1}{5}$
vermehren auf	$Z = 0{,}448$	$0{,}448$	$0{,}449$

noch durch die Factoren	$1 + \frac{1{,}45 - 1}{5}$	$1 + \frac{1{,}5 - 1}{5}$
vermehren auf	$Z = 0{,}450$	$0{,}451$

aber die Compensation findet nur statt weil die von uns gewählte Ofenconstruction die Transmission auf ein Minimum bringt; würden wir z. B. den Ofen in Lowmoor gewählt haben, so würden die Transmissionen 197, 204, 212, 219, 227 W. E.

= 645, 671, 695, 710, 745 W. E. seyn,

so daß Kil. 1,5 Kohks noch nicht einmal ausreichen um dasselbe Material zu schmelzen.

Machen wir für diesen Ofen B dieselben Rechnungen, so ergibt sich:

der Consum =	1,55	1,6
Transmission	820	845
Reductionszone, V = Z	0,397	0,377
multiplicirt mit	$1 + \frac{1{,}55 - 1}{5}$	$1 + \frac{1{,}6 - 1}{5}$
Z =	0,444	0,426

und es nimmt also die Durchsetzzeit sehr rasch ab, wenn der Brennstoffgehalt der Gichten zunimmt.

Unser Modus der Berechnung stimmt daher vollkommen mit der Erfahrung der Praktiker überein, daß durch zu reichlichen Brennstoff der sogenannte heiße Rohgang entstehen kann, und es kommt dabei auf die Größe und Construction des Ofens an.

Diese Erörterung zeigt auch zugleich, welche Vortheile die Construction des Ofens in Beziehung auf dessen Transmissionsfähigkeit gewährt. Hier hat sich also für Ofencapacitäten von 65 und 101 Kubikmeter der Consum 1,3 und 1,55 herausgestellt, und nebstdem für den Raschette'schen Ofen der Vortheil daß ein Ueberschuß von Brennstoff keine nachtheiligen Folgen für den Gang des Ofens herbeiführt.

Durch die folgende Berechnungs-Serie wollen wir nun zeigen, welchen Einfluß auf den Brennstoffconsum der vorerwärmte Wind hat, wenn diese Wind-Erhitzung als vermeintliches Mittel der Brennstoff-Ersparniß, nicht als Mittel der Mehrproduction benutzt wird.

Die Wärme-Verhältnisse sind:

Kohksconsum	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	
Wärmeproduction aus C	0,88	0,92	0,96	1	1,04	1,08	1,12	
specifische Wärme der Producte wie oben	1,477	1,523	1,590	1,656	1,722	1,788	1,854	
Wärmeproduction	2464	2576	2688	2800	2912	3024	3136	W. E.
durch 400° heißen Wind zugeführt	481	503	524	547	568	590	612	„ „
Resultirende Temperatur = 2022°	2945	3079	3212	3347	3480	3614	3748	W. E.
daher empfangen die Kohks (spec. Wärme = 0,525)	1167	1175	1273	1327	1379	1432	1485	„ „
Disponible Wärme	4112	4254	4485	4674	4859	5046	5233	W. E.

daraus Initialtemperatur = 2822°.

Die Transmission wird also für den Ofen $M = \frac{4{,}8\ \frac{2822}{2}\ .\ 26}{29228} = 4{,}6$ Proc.

und die freie Wärme des Schmelzgutes berechnet sich auf $\frac{2822 - 1300}{2} = 761^0$

Fe 1 = 0,144
Schlacken 1,304 . 0,328 = 0,437
} 0,581 . 761° = W. E. 444.

Daraus bildet sich folgende Statik:

Kohksconsum	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	
Wärme-Capacität der Kohks	1167	1175	1273	1327	1379	1432	1485	W. E.
Ofen-Transmission	218	225	237	247	257	267	277	„ „
Absorption, Beschickung C = 1450 freie Wärme 444	1894	1894	1894	1894	1894	1894	1894	„ „
	3279	3294	3404	3468	3530	3593	3556	W. E.
gegen Production	4112	4254	4485	4674	4859	5046	5233	„ „
Aus dem Ofen entführte Wärme	833	960	1081	1206	1329	1453	1677	„ „
Temperatur der Gase	529°	593°	642°	689°	731°	771°	860°	
In der Schmelz- und Vergasungszone absorbirt durch die Kohks	848	866	935	974	1012	1051	1090	W. E.
Nr. 9 u. 11, Gichten C und freie Wärme 444	554	554	554	554	554	554	554	„ „
	1402	1420	1489	1528	1566	1605	1644	W. E.
in der Reductionszone durch die Kohks absorbirt	181	189	198	207	215	223	231	W. E.
Nr. 5, 7, 8 u. 10, Gichten C	572	572	572	572	572	572	572	„ „
	753	761	770	779	787	795	803	W. E.
Summe beider Zonen	2155	2167	2259	2307	2353	2400	2447	W. E.
Für die Kohksconsume	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	sind also
Volumen und Durchsetzzeit von Schmelz- und Vergasungszone = V u. Z =	0,650	0,655	0,659	0,661	0,666	0,670	0,672	
Volumen und Durchsetzzeit von Reductionszone =	0,350	0,345	0,341	0,338	0,334	0,330	0,328	
und vermöge der Gasmenge =	0,357	0,355	0,354	0,355	0,354	0,353	0,354	

Es findet also auch in diesem Falle durch die Gasquantität keine vollständige Compensation statt.

Das Resultat dieser Berechnung ist, daß die Vorwärmung des Windes den Consum pro 1 Fe von 1,30 auf 1,10 herunter bringt, entsprechend einer Ersparniß von 15 Proc. Dagegen vermindert sich auch die Production in der Zeit-Einheit von 1 auf $\frac{357}{423} = 0{,}841$ Fe.

Es kann also die Wind-Erhitzung nur dann einen ökonomischen Vortheil gewähren, wenn man dieselbe benutzt um das Durchsetzquantum zu vergrößern, denn in diesem Falle wird die Initialtemperatur mittelst Wärme-Absorption durch direct reducirtes Eisen niedriger, in Folge dessen auch Transmission und freie Wärme des Schmelzgutes und dadurch schließlich das Volumen der Reductionszone wieder größer.

Diese Berechnung ist viel complicirter, weil wir der in der Schmelzzone absorbirten Wärme und durch die Reduction verzehrten Kohle Rechnung tragen müssen.

Wir nehmen an, der Antheil an direct reducirtem Eisenoxydul betrage ⅓ Dann brauchen 0,333 Eisen = 0,071 C und diese absorbiren 0,071 . 2400 = 170 W. E.

Kohksconsum		1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55
Verbrannter Kohlenstoff		0,889	0,929	0,969	1,009	1,049	1,089	1,129	1,169
Specifische Wärme der Verbrennungsproducte	CO	0,514	0,537	0,558	0,583	0,606	0,629	0,652	0,675
	N	0,958	1,001	1,014	1,087	1,130	1,174	1,217	1,260
		1,472	1,538	1,602	1,670	1,736	1,803	1,869	1,935
Wärme-Production		2489	2601	2713	2825	2937	3049	3161	3273 W. E.
Durch 400° heißen Wind zugeführt		485	508	529	551	573	595	617	639 „ „
		2974	3109	3242	3376	3510	3644	3778	3912 W. E.
minus durch die Reduction absorbirt		170	170	170	170	170	170	170	170 „ „
		2804	2939	3072	3206	3340	3474	3608	3742 W. E.
Resultirende Temperaturen		2690°	2696°	2700°	2705°	2709°	2711°	2714°	2718°
und daraus Wärmecapacität der Kohks = 0,506 sp. W.		1156	1208	1261	1311	1363	1414	1465	1517 „ „
disponible Wärme		3960	4147	4333	4517	4703	4888	5073	5259 W. E.
resultirende Initialtemperaturen		2690°	2696°	2700°	2705°	2709°	2711°	2714°	2718°

Wir müssen also in diesem Falle für jeden Consum die Transmission und freie Wärme besonders berechnen, und kommen so zu folgender Statik:

Absorption durch die Kohks	1156	1208	1261	1311	1363	1414	1465	1517	W. E.
Transmission	227	238	250	260	272	283	294	305	„ „
Absorption des Schmelzgutes	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1450	„ „
freie Wärme	348	349	350	351	352	353	354	355	„ „
	3181	3245	3311	3372	3437	3500	3563	3627	W. E.
gegen Production	3960	4147	4333	4517	4703	4888	5073	5259	„ „
Differenz, aus dem Ofen evacuirt	779	902	1022	1145	1266	1388	1510	1632	W. E.
Temperatur	497°	552°	602°	648°	697°	731°	769°	799°	

Es genügen also Kil. 1,2 Kohks noch nicht, um 1 Fe zu produciren.

Für die Consume Kohks, Kil.	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	
ist die Absorption durch die Kohks in der Schmelz- und Vergasungszone, Nr. 3	855	894	930	968	1005	1042	1080	W. E.
Nr. 9 u. 11 = 110 + freie Wärme	459	460	461	462	463	464	465	„ „
	1314	1354	1391	1430	1468	1506	1545	„ „
Absorption in der Reductionszone durch die Kohks	207	215	223	231	240	248	256	W. E.
Nr. 5, 7, 8 u. 10, Gichten C	572	572	572	572	572	572	572	„ „
	779	787	795	803	812	820	828	W. E.
Summen	2093	2141	2186	2233	2280	2326	2373	W. E.
Volumen und Durchsetzzeit in der Schmelz- und Vergasungszone	0,628	0,633	0,636	0,640	0,644	0,648	0,651	
Reductionszone (V u. Z)	0,372	0,367	0,364	0,360	0,356	0,352	0,349	

Nun werden allerdings durch die directe Reduction jedesmal 0,166 CO producirt, die das Verhältniß zwischen CO u. N in den Gasen etwas ändern, doch nicht genug um dieß in Rechnung zu bringen, daher wir uns begnügen den normalen Werth Z' durch Multiplication mit

$$1+\frac{1,25-1}{5} \quad 1+\frac{1,3-1}{5} \quad 1+\frac{1,35-1}{5} \quad 1+\frac{1,44-1}{5} \quad 1+\frac{1,45-1}{5} \quad 1+\frac{1,5-1}{5} \quad 1+\frac{1,55-1}{5}$$

herzustellen. Dieser ist dann

0,390 0,389 0,389 0,389 0,388 0,387 0,387.

In diesem Falle ist also der Consum für 1 Fe wovon $^2/_3$ in der Reductionszone und $^1/_3$ in der Schmelzzone reducirt sind = 1,25 Kohks gegen 1,3 bei kaltem Winde. Dagegen kann der Werth Z' = 0,390 in der Zeit-Einheit 0,922 Fe reduciren, welche mit $^1/_3$ für directe Reduction = 0,307 im Ganzen 1,229 Eisen ausmachen, so daß also eine Mehrproduction von 22,9 Proc. stattfindet, während die Brennstoff-Ersparniß nur noch 3,8 Proc. beträgt.

Man sieht somit, daß die Brennstoff-Ersparniß durch heißen Wind weniger groß ist als diejenige welche durch größere Ofencapacität und besseren Schutz gegen Transmission erreicht wird.

Würden wir denselben Betrieb im Ofen N von 211 Kubikmeter Capacität anwenden, so würde die Transmission $= \frac{3{,}7 \cdot \frac{2690}{2} \cdot 26}{29228} =$ $= 4{,}4$ Proc. Für den Consum 1,2 Kohks = 174 W. E. Daraus die Statik:

Kohks, Wärmecapacität	1156 W. E.		
Transmission	174 „ „	Absorption in der Schmelz- und Vergasungszone durch die Kohks	818 W. E.
Absorption des Schmelzgutes	1450 „ „	Nr. 9, 11 u. 17	458 „ „
freie Wärme desselben	348 „ „		1276 W. E.
	3128 W. E.	Absorption in der Reductionszone durch die Kohks	198 W. E.
gegen Production	3960 „ „	Nr. 5, 7, 8 u. 10	572 „ „
Evacuation	832 „ „		770 W. E.
Temperatur	531°	Summe	2046 W. E.

Volumen von Schmelz- und Vergasungszone sowie Durchsetzzeit = 0,624.

Volumen von Reductionszone $= 6{,}376 \cdot 1 + \frac{1{,}2 - 1}{5} = 0{,}391.$

Der Ofen N hat aber eine $\frac{211}{101} = 2{,}09$ Mal größere Capacität, daher Z' $= 0{,}391 \cdot 2{,}09 = 0{,}817$, somit kann das Durchsetzquantum

in der Reductionszone $= \frac{817}{423} = 1{,}931$ Eisen werden plus

$\frac{1}{3}$ in der Schmelzzone 0,644

totales Durchsetzquantum = 2,575 Fe, und wir müssen dann $2{,}575 \cdot 1{,}2 = 3{,}090$ Kohks in den Ofen bringen, also 2,377 Mal so viel in derselben Zeit.

Dieß ist nun der Stein des Anstoßes in der Praxis bei den relativ engen und hohen Oefen, welche den Widerstand der Schmelzsäule (man s. Artikel 38 der Documente) so unendlich groß machen, daß man dem Winde nicht genug Pressung geben kann um ein der Ofengröße entsprechendes Gasvolumen durchzubringen.

Daher wird auch von den Praktikern behauptet, daß die Vermehrung der Ofencapacität wohl eine bedeutende Brennstoff-Ersparniß gewähre, keineswegs aber eine dieser entsprechende Mehrproduction.

Die Raschette'sche Ofenconstruction gewährt nun, wie wir oben gesehen haben, keine so bedeutende Brennstoff-Ersparniß durch Vermehrung der Capacität, weil dieselbe auch schon bei kleineren Oefen die Brennstoffmenge zu beschränken erlaubt; aber sie gestattet eine der Capacität proportionale Mehrproduction, weil die Widerstandssäule einen viel größeren Querschnitt

und dafür weit weniger Höhe hat, wodurch (wie im Artikel 38 der Documente gezeigt wurde) der Widerstand unendlich vermindert wird.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LVII.

Ueber die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Stahl; von W. D. Hermann in London.

Aus Journal of the Chemical Society durch Engineering, November 1870, S. 341.

Eine der bedeutendsten Schwierigkeiten der Eggertz'schen colorimetrischen Kohlenstoffprobe,[37] welche durch die Unbeständigkeit der benutzten farbigen, bekanntlich aus einer Lösung von gebranntem Zucker bestehenden Normalflüssigkeit bedingt ist, wurde vor einiger Zeit von Valentin dadurch beseitigt, daß er anstatt derselben mit vollständigem Erfolge eine durch Einwirkung des Sonnenlichtes zersetzte Lösung von Indigschwefelsäure anwandte. Eine im Juli 1868 versiegelte Portion dieser Lösung hat sich bis jetzt vollkommen erhalten Proben von derselben Indiglösung sind mit gleich günstigem Erfolge auf den Stahlwerken von Siemens, sowie auf verschiedenen Stahlhütten in Sheffield angewendet worden.

Obgleich durch den Ersatz einer unbeständigen Flüssigkeit durch eine beständige colorimetrische Normallösung viel gewonnen worden war, so zeigte es sich doch, daß die Farbe der salpetersauren Lösung verschiedener Stahlproben, namentlich der kohlenstoffreicheren Sorten, hinsichtlich ihrer Abstufung nicht immer mit derjenigen der neuen Normallösung übereinstimmte. Ich fand, daß eine mit einer größeren oder geringeren Menge einer Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul versetzte Lösung von zweifach-chromsaurem Kali dem Zwecke besser entsprach, wenn verschiedene Farbentöne von Stahllösungen zu vergleichen waren, obgleich die Farbe einer Säule dieser Flüssigkeit, von oben betrachtet, unabänderlich gelb und derjenigen der Stahl- oder Indiglösung ganz unähnlich erscheint. Auch bei der Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes härterer Stahlsorten mittelst der Eggertz'schen Normalflüssigkeit hatte ich mit

---

[37] Beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 136.

einigen Schwierigkeiten zu kämpfen, und da die Abweichungen in der Färbung der Lösungen sich meist dann zeigten, wenn Stahlsorten von höherem Kohlenstoffgehalte in Salpetersäure gelöst und dann auf die Stärke der Normallösung (= 0,5 Procent Kohlenstoff) verdünnt wurden, so kam ich natürlich auf die Vermuthung, daß die verschiedene Verdünnung keine ganz proportionale Veränderung im Farbentone der Normallösung hervorbringen dürfte, was mich veranlaßte die auf colorimetrischem Wege erhaltenen Resultate durch andere analytische Methoden zu controlliren.

Namentlich stellte sich hierzu ein Verfahren als sehr verführerisch dar — die in der englischen Ausgabe von Fresenius' „quantitativer Analyse" als „A. H. Elliott's Verfahren" beschriebene Methode, welche in Kürze folgende ist:

2 bis 2½ Grm. des mäßig zerkleinten Roheisens werden unter Anwendung gelinder Wärme in einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd aufgelöst. Das niedergeschlagene Kupfer wird mittelst Chlorwasserstoffsäure und Kupferchlorid entfernt, dann der ausgeschiedene Kohlenstoff auf einem Asbestfilter gesammelt, durch Auswaschen von den anhaftenden Chloriden befreit und in einem Kölbchen mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Chromsäure erhitzt. Die durch die Oxydation entstandene Kohlensäure wird getrocknet und zur Absorption in ein mit Natronkalk gefülltes Uförmiges Rohr geleitet. Nachdem die Gasentwickelung aufgehört hat, läßt man den Kolben erkalten und treibt alle in dem Apparate enthaltene Kohlensäure mittelst eines langsamen Stromes reiner trockener Luft in das Natronkalkrohr.

Diese Methode weicht von dem im deutschen Originale desselben Werkes[38] beschriebenen Verfahren von Ullgren nur in folgenden Punkten ab:

1) in der Beseitigung des Apparates welcher zur Condensirung der sauren Dämpfe dient, die aus dem Gemisch, worin der Kohlenstoff erhitzt wird, entweichen;

2) darin, daß Elliott, anstatt die durch die Einwirkung des Kupfervitriols auf das Eisen entstandene Lösung von Eisenvitriol zu decantiren und den Rückstand sofort mit dem Gemisch von Chromsäure und Schwefelsäure zu behandeln, es vorzieht das niedergeschlagene metallische Kupfer durch Chlorwasserstoffsäure und Kupferchlorid zu entfernen, und den Kohlenstoff durch Asbest zu filtriren.

---

[38] Anleitung zur quantitativen Analyse, fünfte Auflage, S. 820.

Hierdurch wird das Verfahren noch complicirter gemacht, denn das Filtriren und Auswaschen der Chloride erfordert, je nach der vorhandenen Kohlenstoffmenge, zwei Stunden bis zwei Tage. Wenn auch die Lösung im Anfange ziemlich rasch durch das Filter geht, so tritt doch, nachdem sich eine Kohlenstoffschicht auf dem Asbest abgesetzt hat, fast gar keine Flüssigkeit mehr hindurch; überdieß hat man bei dieser Art von Filtration einen Verlust an Kohlenstoff zu befürchten. Meinen Beobachtungen zufolge läßt sich die Mühe des Auswaschens bedeutend verringern, wenn man die durch die Einwirkung des Schwefelsäure-Chromsäure-Gemisches entwickelten Gase, bevor sie in die Trockenröhren treten, durch ein kleines Uförmiges Glasrohr leitet, welches Glasstücke enthält, die mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd befeuchtet sind. Bei einer nach dieser Methode ausgeführten Untersuchung von vier verschiedenen Stahlproben[39] erhielt ich folgende Kohlenstoffmengen:

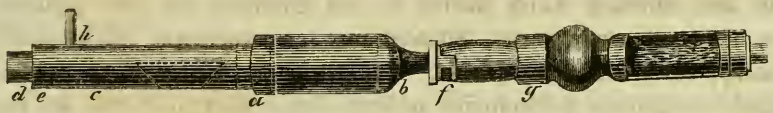
Proben.	VII.	IV.	III.	A.
Erste Analyse . . .	0,903	0,451	0,421	0,9422
zweite „ . . .	0,7824	0,554	0,533	0,9433
dritte „ . . .	0,734			

Wenn sich auch mit Ullgren's Methode oder mit der Elliott'schen Modification derselben genaue Resultate erhalten lassen, so ist dieselbe, meinen Erfahrungen zufolge, doch sehr umständlich und erfordert große Sorgfalt und ununterbrochene Aufmerksamkeit. Da die directesten analytischen Methoden bekanntlich die besten sind, so entschloß ich mich zur unmittelbaren Verbrennung des Eisens, bez. Stahles in einem Sauerstoffstrome — einem Verfahren welches meines Wissens zuerst von Wöhler empfohlen wurde. Die durch Verbrennen von Eisen in Sauerstoff erzeugte Hitze ist natürlich eine sehr bedeutende und die besten Verbrennungsröhren zerspringen beim Abkühlen sehr oft. Ich überwand diese Schwierigkeit, indem ich anstatt eines Glas- oder Porzellanrohres ein Platinrohr von der in nachstehender Figur dargestellten Form benutzte, welches mir von Hrn. Valentin zur Verfügung gestellt und von demselben zur Bestimmung des Schwefels im Steinkohlenleuchtgas benutzt worden war. Mittelst dieses Apparates konnte ich eine Verbrennung nach der anderen mit der größten Leichtigkeit ausführen.

---

[39] Hrn. R. Smith, Ingenieur der Porter Stahlwerke zu Sheffield, verdanke ich die zu diesen Versuchen verwendeten acht Proben von Tiegelgußstahl.

Der zwischen a und b befindliche weitere, 4 Zoll lange Theil des Rohres wird mit geröntem, durch Glühen von Kupferdraht in einem Luftstrom dargestelltem Kupferoxyd gefüllt. Bei a und b werden kleine Asbestpfropfen eingesetzt, um das Kupferoxyd an seiner Stelle zurückzuhalten. Der zwischen a und c befindliche Rohrtheil dient zur Aufnahme des die zu verbrennende Substanz enthaltenden Porzellan- oder Platinschiffchens; nach dem Einsetzen des letzteren wird das offene Rohrende mit einem Korke d verschlossen, welches durch Umwickeln der äußeren Seite bei e mit einem nassen Lappen abgekühlt wird. Das andere Ende des Platinrohres wird mittelst des Bajonnetschlusses f mit einem innen verzinnten Bronzerohre und bei g mit einem kleinen, Bleisuperoxyd enthaltenden Glasrohre verbunden; letzteres wird in gewöhnlicher Weise mit einem Trockenrohre und einem Kaliapparate in Verbindung gesetzt. Das Sauerstoffgas wird dem Verbrennungsrohre durch den Ansatz h zugeführt. Die Verbrennung wird auf die übliche Weise geleitet; nur muß das Rohr mittelst eines Griffin'schen Gasverbrennungsofens erhitzt werden. [40]



Den ersten Versuch führte ich mit reinem Zucker aus, um zu erfahren ob ein Sauerstoffstrom in Verbindung mit einer nur 4 Zoll starken Schicht von Kupferoxyd zur Umwandlung des gesammten Kohlenstoffes in Kohlensäure hinreicht. Das Ergebniß fiel vollständig befriedigend aus; die Menge der erhaltenen Kohlensäure entsprach 42,086 Proc. anstatt der von der Theorie geforderten 42,105 Proc., so daß ein Verlust von nur 0,019 Proc. stattgefunden hatte.

Hierauf wurde das Platinrohr zur Verbrennung des durch Anwendung von Elliott's Methode erhaltenen, gut ausgewaschenen und scharf getrockneten kohligen Rückstandes benutzt. Ein gewöhnliches gläsernes Verbrennungsrohr würde dem Zwecke fast eben so gut entsprechen, da die zur Verbrennung dieses Rückstandes erforderliche Hitze nicht sehr intensiv ist. Die erhaltenen Resultate waren gut, obgleich durch die Uebertragung des Rückstandes aus dem Trichter in das Schiffchen ein geringer Verlust verursacht wurde.

---

40 Ich brauche wohl kaum zu bemerken, daß ein für derartige Verbrennungen im Allgemeinen (nicht bloß für die Bestimmung des Schwefels im Steinkohlenleuchtgase) geeignetes Rohr in viel einfacherer Weise construirt werden könnte.

Bei der Bestimmung des im Stahle enthaltenen Kohlenstoffes durch directe Verbrennung verfuhr ich in folgender Weise. Der vorher durch Anlassen weich gemachte Stahl wurde mittelst einer einhiebigen Feile in feine Späne verwandelt. Die Vortheile einer derartigen Feile sind zweifach: 1) die Gefahr des Abbrechens von Zähnen ist auf ein Minimum reducirt; 2) die erhaltenen Späne bilden feine Schnitzel, wodurch ihre rasche und vollständige Oxydation sehr begünstigt wird. Von diesen Spänen wurden nun, je nach dem Kohlenstoffgehalte 1 bis 2,5 Grm. in einem kleinen Platinschiffchen abgewogen und dieses dann in das Platinrohr eingeschoben, dessen vorderer, das Kupferoxyd enthaltender Theil vorher zum Rothglühen erhitzt worden war. Alle Hähne unter dem Rohrtheile welcher das mit den Stahlspänen gefüllte Schiffchen enthält, können auf einmal aufgedreht werden, da eine plötzliche Bildung von Kohlensäure nicht zu befürchten ist. Hierauf wurde ein mäßig rascher Strom von Sauerstoff (welchen ich aus chlorsaurem Kali entwickelte und behufs der Reinigung und des Austrocknens erst durch eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, dann durch eine solche von Kalihydrat ziehen ließ, und schließlich durch Röhren die mit Stückchen von grob gepulvertem und mit concentrirter Schwefelsäure angefeuchtetem Glase gefüllt waren), durch das Rohr geleitet. Die durch die Verbrennung des im Stahle enthaltenen Kohlenstoffes gebildete Kohlensäure nebst dem ihr beigemischten überschüssigen Sauerstoff ließ ich durch ein kleines mit Bleisuperoxyd gefülltes Rohr ziehen, um allenfallsige durch die Oxydation von Schwefel entstandene Spuren von Schwefligsäure zurückzuhalten, dann noch durch ein Chlorcalciumrohr, bevor sie in den Kaliapparat trat. Dieser letztere wurde mit einem kleinen, mit Stücken von Aetzkali gefüllten Sicherheitsrohre verbunden, um die von dem überschüssigen trockenen Sauerstoffe aus der Aetzkalilösung des Kugelapparates mitgerissene Feuchtigkeit zurückzuhalten.

Die zur vollständigen Verbrennung erforderliche Zeit hängt von der Menge und den Aggregatzustand des angewendeten Stahles, sowie von der Temperatur ab. Die Oxydation von 2 Grm. Stahl war gewöhnlich in vierzig Minuten beendigt. Werden die Feilspäne in ein Platinschiffchen gebracht, so ist es rathsam, die Temperatur nicht zu hoch zu steigern und den Sauerstoffstrom nicht zu rasch durch das Rohr ziehen zu lassen, da sonst die durch die Verbrennung des Eisens in diesem Gase erzeugte Hitze so intensiv ist, daß das Eisenoxyd schmilzt und das Schiffchen beschädigt. Bei Anwendung einer mäßigen Hitze ist dieß nicht zu befürchten. Das entstandene Oxyd, welches unabänderlich die Zusammensetzung Fe^2O^3 hat, ließ sich aus dem Schiffchen in Form einer halbgeschmolzenen,

nicht magnetischen Masse leicht entfernen. Seine Zusammensetzung erwies sich so constant, daß sie als zuverlässiges Kennzeichen einer vollständigen oder unvollständigen Verbrennung diente. Wenn daher dieser Rückstand beim Wägen in seiner Quantität mit der Formel Fe^2O^3 nicht übereinstimmte, so brachte ich das Schiffchen stets wieder in das Verbrennungsrohr zurück.

Die Uebereinstimmung der durch den Versuch gefundenen Gewichtsmenge des Oxydes mit der theoretisch berechneten, sowie die Constanz des Kohlenstoffgehaltes ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

Stahlprobe, Nr. VII.	Menge des zur Verbrennung verwendeten Stahles.	Gefundener Procentgehalt an Kohlenstoff.	Gefundenes Eisenoxyd (Fe^2O^3).	Berechnete Menge des Eisenoxydes.
Erster Versuch . . .	1,3935	0,7632	1,9765	1,9755
zweiter Versuch . . .	1,58105	0,7590	2,2423	2,2415
dritter Versuch . . .	1,2045	0,7585	1,706	1,707

Das von Eggertz zur Erzielung genauer Resultate mittelst seiner colorimetrischen Probe empfohlene Verfahren ist, kurz zusammengefaßt, das nachstehende.

Man behandelt ungefähr 1 Grm des zu untersuchenden Stahles mit 1 bis 5 Kubikcentimeter Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht. Nachdem der Stahl aufgelöst ist, erhitzt man die Lösung auf 80° C. und erhält sie auf dieser Temperatur bis sich kein Gas mehr entwickelt, wozu gewöhnlich zwei bis drei Stunden erforderlich sind. Hierauf wird die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, bis ihre Färbung mit derjenigen einer Normalstahllösung übereinstimmt, welche im Kubikcentimeter 0,0001 Grm. Kohlenstoff enthält.

Ich habe die Einzelheiten dieser Methode verschiedentlich abgeändert, dabei aber gefunden, daß man von dem ursprünglichen Verfahren nicht abweichen kann, ohne die Genauigkeit der Resultate zu beeinträchtigen. So z. B ist die Wirkung eines länger als vorgeschrieben fortgesetzten Digerirens bei 80° C. oder die Wirkung eines kurze Zeit dauernden Kochens aus folgenden, mit der Stahlprobe A ausgeführten Versuchen deutlich ersichtlich:

	Proc. Kohlenstoff
Durch Verbrennung wurde bei zwei Versuchen erhalten	0,921 0,922
Durch etwa dreistündige Digestion bei 80° C. „ „	0,931
„ „ fünfzehnstündige „ „ 80° C. „ „	0,492 0,477 0,455
„ „ zweistündige „ „ 100° C. „ „	0,660 0,714

Die Ursachen derartiger Fehler lassen sich natürlich unschwer vermeiden; eine nicht so leicht zu beseitigende Schwierigkeit veranlaßt aber die Thatsache, daß Proben von derselben Stahlsorte, unter denselben Umständen behandelt, bei gleich starker Verdünnung verschieden gefärbte Lösungen geben, indem dieselben einen grünen, röthlichen oder gelblichen Ton besitzen; einmal gleicht die Flüssigkeit in dieser Hinsicht der Indiglösung, ein anderesmal nähert sie sich dem Gemisch von Kalibichromat und salpetersaurem Kobaltoxydul, und manchmal weicht sie von beiden ab. Auch geben Stahlsorten von verschiedenem Kohlenstoffgehalte, wenn man bis zur Normalstärke, d. h. so weit verdünnt, daß jeder Kubikcentimeter 0,0001 Grm. Kohlenstoff enthält, selten Lösungen von derselben Färbung So wird man bei zwei Stahlsorten von z. B. 1,0 und bezüglich 0,25 Proc. Kohlenstoffgehalt in der Regel finden, daß der kohlenstoffreichere Stahl bei der Verdünnung zur Normalstärke eine röthlich gefärbte Lösung gibt, während die Lösung der anderen, nur 0,25 Procent Kohlenstoff enthaltenden Sorte einen grünlichen Ton zeigt. In derartigen Fällen läßt sich eine Annäherung zur Wahrheit dadurch vermitteln, daß man weniger den Ton, als die Tiefe der Färbung berücksichtigt. Ein besseres Verfahren besteht jedoch darin, daß man sich verschiedene Normallösungen bereitet, deren jede zwar 0,0001 Grm. Kohlenstoff per Kubikcentimeter enthält, aber einen anderen Farbenton besitzt. Dieß ist leicht auf die Weise ausführbar, daß man nach Eggertz's Vorschriften bekannte Mengen verschiedener Stahlsorten, welche abweichende (vorher durch directe Verbrennung genau bestimmte) Kohlenstoffmengen enthalten, auflöst, und jede dieser Lösungen auf die Normalstärke verdünnt. Die so erhaltenen Lösungen können nicht unmittelbar als Normalflüssigkeiten benutzt werden, da sie ihre Farbe sehr bald verlieren, selbst in zugeschmolzenen Gefäßen. Man muß daher ihre Färbungen durch irgend einen beständigen Körper nachahmen, z. B. durch die zersetzte Indiglösung oder durch das Gemisch von zweifach-chromsaurem Kali und salpetersaurem Kobaltoxydul. Zur Vergleichung von Stahlsorten welche einen niedrigen Kohlenstoffgehalt besitzen, ist die Indiglösung unschätzbar; bei stärker gekohlten Sorten hingegen gebe ich dem erwähnten Salzgemisch den Vorzug. Selbstverständlich müssen die Stahllösungen sowohl, als auch die gefärbten Normalflüssigkeiten in Röhren von demselben Durchmesser enthalten seyn. Bei meinen Versuchen benutzte ich gewöhnliche Probirgläser von ½ Zoll Durchmesser und etwa 5 Zoll Länge, welche in Kubikcentimeter eingetheilt waren.

Durch höchst sorgfältiges Experimentiren nach Eggertz's Vorschriften wurden die nachstehenden Resultate erhalten:

Stahl von Crewe.	Nr. VIII.	Nr VII.	Nr. VI.	Nr. V.	Nr. IV.	Nr. III.	Nr. 0.
1,440	1,367	0,810	0,743	0,645	0,492	0,330	0,267
1,239	1,212	0,635	0,827	0,670	0,558	0,365	0,318
	1,515	0,898	0,713	0,547	0,484	0,340	0,272
	1,160	0,846	0,611	0,588	0,525	0,360	0,276
	1,692	0,921	0,496	0,515	0,410		
	1,135	0,625	0,676	0,560	0,451		
	1,151		0,844				
Im Mittel 1,339	1,319	0,789	0,701	0,587	0,486	0,349	0,283

In der folgenden Tabelle sind Resultate zusammengestellt, welche ich bei Anwendung der vier verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Kohlenstoffes in den Stahlproben erhielt:

	Nr. VIII.	Nr. VII.	Nr. VI.	Nr. V.	Nr. IV.	Nr. III.	Nr. 0.	A.
Mittelst der Chromsäure-Methode bestimmt.	1,248	0,903 0,7824 0,734	0,724	0,6701	0,451 0,554	0,4214 0,533	0,349	0,9433 0,9422
Durch directe Verbrennung der Feilspäne in Sauerstoffgasbestimmt	1,1802 1,1510	0,7632 0,759 0,7584	0,649 0,620			0,3596 0,3592	0,273	0,921 0,922
Mittelst Verbrennung des Kohlenstoffes welcher durch Auflösen des Stahles in schwefelsaurem Kupferoxyd abgeschieden wurde.	1,165	0,7086						
Mittelst des colorimetrischen Verfahrens bestimmt. Mittel aus der vorhergehenden Tabelle.	1,319	0,789	0,701	0,587	0,486	0,349	0,283	

Aus meinen Untersuchungen ergibt sich:

1) Daß Eggertz's Verfahren nicht angewendet werden kann, wenn der Kohlenstoffgehalt bedeutend ist und genau bestimmt werden soll.

2) Das Verfahren, nach welchem der Stahl in Form von Spänen im Sauerstoffstrome verbrannt wird, verdient, da es ein directes und rasch ausführbares ist und genaue Resultate zu geben vermag, den Vorzug.

3) Von der vollständig erfolgten Verbrennung kann man sich nach meinem Verfahren leicht überzeugen, während dieser Punkt bei der bisherigen Ausführungsweise des Verbrennungsprocesses stets in Zweifel bleibt.

LVIII.

Ueber die Bestimmung des Phosphors in Roheisen, Stahl und Stabeisen; von F. Keßler.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 1.

Die bisher aufgestellten Methoden der Trennung des Phosphors vom Eisen auf nassem Wege gehen entweder davon aus, in einer alkalischen Flüssigkeit eine unlösliche Verbindung eines der beiden Körper zu bilden, oder in saurer Lösung zuerst den Phosphor, z. B. durch Molybdänsäure, zu fixiren. Ich habe dagegen mit Erfolg versucht, in saurer Flüssigkeit zuerst das Eisen und die begleitenden Metalle — durch Ferrocyankalium — zu fällen und so den Phosphor weiterer Bestimmung zugänglich zu machen.

In Kürze ist die Methode folgende: 5,6 Grm. Substanz werden mit verdünnter Salpetersäure behandelt, zur Trockne verdampft, geglüht, in Salzsäure gelöst, mit Schwefelwasserstoff reducirt, mit einer Lösung von 42 Grm. Ferrocyankalium versetzt, das Gemenge auf 518 K. C. — anstatt 500, wegen des 18 K. C. betragenden Volums des Niederschlages — verdünnt. 250 K. C. des Filtrats mit Magnesiumsulfat und Ammoniak geben rohes Magnesiumammoniumphosphat, welches mittelst Lösens in Salpetersäure, Filtriren und Fällen durch Ammoniak zu reinigen, durch Glühen in Magnesiumpyrophosphat zu verwandeln ist. 1 Decigramm des letzteren entspricht 1 Procent Phosphor im Eisen.

Zur Begründung der Richtigkeit dieser Methode stellte ich Mischungen her von reinem Eisenchlorid und Natriumphosphat in solchen Verhältnissen, wie sie bezüglich des Phosphorgehaltes resultiren würden, wenn man die obigen Mengen Roheisen u. s. w. mit bestimmten Phosphorgehalten variirend von 1,000 Procent bis 0,020 Proc. in Salzsäure gelöst hätte. Diese Mischungen prüfte ich sowohl nach der Methode in Vorschlag als nach der Molybdänsäuremethode auf den Phosphorgehalt. Parallel damit bestimmte ich in entsprechenden Mengen von Natriumphosphatlösung ohne Eisenzusatz den Phosphor einmal via Molybdänsäure, dann direct als Magnesiumpyrophosphat.

Es wurden Decigramme Magnesiumpyrophosphat oder Procente Phosphor

berechnet aus den Miſchungen	gefunden aus den eiſenhaltigen Löſungen nach neuer Methode.	Molybdänſäuremethode.	eiſenfreien Löſungen nach Molybdän. via Molybdän.	direct.
1,000	0,990	1,005	1,010	0,995
	1,000	1,005	0,995	1,005
0,150	0,150	—	—	—
0,100	0,105	0,110	0,110	0,105
	0,100	0,120	0,100	0,105
0,050	0,055	—	—	—
0,020	0,025	0,021	—	—
0,000	—	0,000	—	—

Auch analyſirte ich drei Eiſenſorten: A) ſchwach melirtes Roheiſen, B) weißes Roheiſen mit 12,5 Proc. Mangangehalt, C) Stahl, und fand Procente Phosphor

in	A.	B.	C.
nach neuer Methode	1,025	0,185	0,035
mit Molybdänſäure	1,020	0,185	0,030

Iſerlohn, im November 1870.

LIX.

Verfahren zum Verhütten der Kupferkieſe, von C. M. Teſſié du Mothay in Paris.

Aus dem Mechanics' Magazine, December 1870, S. 474.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nach dieſem neuen Verfahren wird das Röſten der Kupferkieſe, während das Erz ſich in geſchmolzenem Zuſtande befindet, mittelſt atmoſphäriſcher Luft oder Sauerſtoff bewerkſtelligt, wodurch gleichzeitig ein mechaniſches Umrühren der Materialien hervorgebracht wird, die in einem zu dieſer Operation beſonders conſtruirten Apparate enthalten ſind, welcher in Figur 18 und 19 dargeſtellt iſt.

Nachdem das Erz in einem Schachtofen in geſchmolzenen Zuſtand verſetzt worden iſt, leitet man es durch ein Rohr oder einen Canal I in den Röſt- und Rührapparat. Dieſer Apparat beſteht aus zwei Kammern oder Räumen A, A′, welche durch einen Canal B mit einander in Verbindung ſtehen. Eine Anzahl Röhren c, c, c führt in die Mitte des ge-

schmolzenen Erzes welches in den Kammern enthalten ist und in den Canal B Ströme von Luft oder Sauerstoff, oder nöthigenfalls gemischte Ströme von Luft und brennbaren Gasen. Am oberen Ende einer jeden der Kammern befinden sich für den Austritt der Gase Oeffnungen D, D', welche abwechselnd geschlossen werden können; ferner sind am oberen Theil einer jeden der zwei Kammern A, A' Leitungsröhren für gepreßte Luft E, E' angebracht, welche mit Hähnen versehen sind und gestatten auf die geschmolzene Masse, bald auf der einen und bald auf der anderen Seite derselben, einen Druck auszuüben, welcher sie zwingt durch den Canal B zu passiren, so daß sie abwechselnd in der einen oder der anderen der beiden Kammern vereinigt wird. Diese abwechselnde Bewegung rückwärts und vorwärts verursacht ein regelmäßiges mechanisches Rühren, wobei die der Masse ertheilte Bewegung und die Unterschiede in der Dichtigkeit der verschiedenen Portionen der geschmolzenen Masse zusammenwirkend eine innige Mischung hervorbringen und folglich die durch die Luft, den Sauerstoff oder die Gase hervorgebrachten chemischen Reactionen erleichtern. Das Abstechen wird durch eine Oeffnung F am untersten Theile des die zwei Kammern vereinigenden Canales B bewerkstelligt.

Der so erhaltene Kupferstein wird wieder in einem Schachtofen geschmolzen, dann wieder in demselben Apparate geröstet, und diese Operationen werden so oft wiederholt, als man es erforderlich findet. Ein Zuschlag von Kieselerde wird in einer der Beschaffenheit des Erzes entsprechenden Quantität angewendet, um das während des Röstprocesses erzeugte Eisenoxyd zu verschlacken. Man erhält auf diese Weise sehr kupferreichen Stein, welchen man bloß noch zu reduciren und gahr zu machen braucht.

LX.

Ueber die Verwendung einiger Fluorverbindungen in der Glastechnik, besonders zur Darstellung von mattem Glase für photographische Zwecke; von E. Siegwart in Stollberg bei Aachen.

Englische Glasfabrikanten stellten zuerst Versuche an, die wässerige Flußsäure (welche man in Gefäßen von Gutta-percha leicht versenden und aufbewahren kann) im Großen zur Verzierung von Fensterglas zu verwenden. Glastafeln wurden schwach erwärmt, mit einer Masse aus Wachs, Mastix, Asphalt und Terpenthinöl überzogen, und mit einem

Stifte die Zeichnung aus der deckenden Schicht bis auf die blanke Oberfläche des Glases ausradirt. Sodann wurde die verdünnte Flußsäure aufgegossen und je nach der Concentration der Säure kürzere oder längere Zeit darauf gelassen.

Ein anderes Verfahren besteht darin, eine Zeichnung mit dick gekochtem Leinöl auf Uebertragpapier anzufertigen, diese auf Glas abzuklatschen, den Abdruck nöthiger Weise mit Asphalt und Mastixpulver zu verstärken und erwärmt zu ätzen.

Man kann auf diese Art auch Zeichnungen in Tuschmanier hervorbringen. Die Glasscheibe wird vorher mit Schlämmkreide und Weingeist gereinigt, dann das Bild mit einem fetten Copallack, welchen man mit ausgeglühtem Kienruß schwärzt, aufgetragen, und mit der Nadel nachgeholfen. Größerer Bequemlichkeit wegen erleuchtet man von unten, indem man das Glas auf ein durchbrochenes, unter einem Winkel von 45° gegen das Fenster geneigtes Pult legt. Nach Vollendung der Zeichnung wird mit flüssiger Flußsäure, deren Stärke man genau kennen muß, geätzt.

Keßler führte in Frankreich ein neues Aetzverfahren ein. Er verwendete zuerst zum Bedecken des Glases mit Aetzgrund die lithographische Presse, wodurch es Jedem in die Hand gegeben ist, beliebige Zeichnungen in großer Anzahl auf Glas zu übertragen und darauf einzuätzen. Er setzte einen vorzüglichen Deckgrund zusammen, vervollkommnete das Mattätzen und veröffentlichte einige interessante Notizen über die Einwirkung der Fluorverbindungen auf Glas. [41]

In der letzten Zeit hat man, um dem Publicum wieder etwas Neues zu bieten, das Aetzen mit verschiedenen Alkalifluoriden versucht, wodurch zum Theil schon matte Aetzungen erzielt werden. Keßler verwendet das Fluorammonium, eine Verbindung die schon Berzelius als ausgezeichnetes Mittel zum Glasätzen empfahl.

Im Jahre 1866 veröffentlichten Tessié du Mothay und Maréchal das Recept zu ihrem vorzüglichen Bade zum Mattätzen. [42] Ihre Vorschrift lautet: 250 Grm. krystallisirtes fluorwasserstoffsaures Fluorkalium löst man in 1000 Kubikcentimet. Wasser, fügt dann 250 Kubikcentimet. Salzsäure, sowie 140 Grm. schwefelsaures Kali unmittelbar vor der Verwendung hinzu, und bringt die zu ätzenden Gegenstände in diese Flüssigkeit.

Einfacher noch und vortheilhafter gelangt man mit folgendem Bade zum Ziele: 8 Th. Alkalifluorid in 100 Th. Wasser gelöst und mit

---

41 Polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 222.
42 Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 213.

1 Th. Schwefelsäure versetzt. Das Salz wird in ein Bleigefäß gegeben, mit dem vorgeschriebenen Wasser übergossen und nach vollständiger Lösung in eine flache Bleischale filtrirt. Statt Bleigefäße könnte man auch vortheilhaft Holzgefäße, die inwendig mit Deckgrund gut bestrichen sind, anwenden. Vor dem Gebrauche des Bades setzt man die Schwefelsäure zu; man legt dann die sehr gut gereinigten Glasgegenstände hinein, und zwar so, daß die Flüssigkeit überall mit den zu ätzenden Flächen in Berührung kommt. Das Reinigen bewerkstelligt man gewöhnlich in einem vorhergehenden Bade, bestehend aus einer concentrirten Lösung von doppelt chromsaurem Kali und englischer Schwefelsäure, wodurch jede Spur von organischen Unreinigkeiten zerstört wird.

Einige Stunden genügen bei gewöhnlicher Temperatur, um nach diesem Verfahren ein schönes, schimmerndes Matt hervorzubringen. Läßt man das Bad etwas länger wirken, so wird das Korn etwas gröber, kommt aber mit einer zarten Kieselsäureschicht bedeckt aus dem Bade, die jedoch so wenig haftet, daß sie sich schon beim Erwärmen lostrennt und abschuppt. Sollte sich dieses zarte Häutchen nicht überall loslösen, so nimmt man ein wenig concentrirte Natronlauge zu Hülfe.

Beim Mattätzen bildet sich nach Tessié du Mothay durch den Zusatz von Säure zu der Lösung von saurem fluorwasserstoffsaurem Fluorkalium eine eigenthümliche Verbindung, welche die Eigenschaft besitzt, das Matt hervorzubringen, und zwar soll das Matt durch die Unlöslichkeit des Fluorcalciums oder Fluorbleies bedingt werden. Keßler glaubt jedoch, daß die Aetzsalze eine ganz andere Rolle spielen. Dieselben sollen nämlich dazu dienen, auf der Oberfläche des Glases, wo sich die Flußsäure in Kieselfluorwasserstoffsäure verwandelt, ein schwer lösliches Alkalifluorid (Kieselfluorkalium) abzulagern, welches sich in Form von kleinen körnigen Krystallen fest an das Glas ansetzt und der Flußsäure gegenüber als Deckgrund dient.

Will man eine glänzende Zeichnung auf mattem Glase darstellen, so bedeckt man alle diejenigen Stellen welche glänzend bleiben sollen, mit einem Deckgrund der aus 6 Th. Stearin, 9 Th. Asphalt, 1 Th. Wachs und 13 Th. Terpenthinöl zusammengesetzt ist, läßt dann vollständig trocknen, erwärmt auf etwa 60° C., um die Adhärenz des Firnisses zum Glase zu vervollständigen, und bringt den Glasgegenstand, nachdem er wieder kalt geworden ist, in das Aetzbad.

Nach der Einwirkung der Fluorverbindung auf die nicht reservirten Stellen spült man mit Wasser ab, und entfernt den Deckgrund durch Abkratzen oder mittelst Terpenthinöl.

Gute Effecte erzielt man mittelst der wässerigen Flußsäure auf

matten Gründen, wodurch ein Glanz hervorgebracht wird, der den gewöhnlichen Glasglanz bedeutend übertrifft. Andere zahlreiche Abänderungen lassen sich mit Leichtigkeit bewerkstelligen.

Die Resultate welche man bisher schon mit der Flußsäure und den Fluorsalzen erzielt hat, lassen keinen Zweifel übrig, daß sie bald dem Schleifrade bedeutende Concurrenz machen und namentlich wo es sich darum handelt, feine Glasverzierungen oder große matte Flächen hervorzubringen, dasselbe ganz verdrängen werden. (Photographisches Archiv, 1870 S. 304.)

LXI.

Materialien zur Beurtheilung der Luft in öffentlichen Gebäuden; von Dr. H. Dorner in Hamburg.

Nachstehend verzeichnete Resultate sind erhalten worden mit Hülfe der von Pettenkofer in dem Werke „über den Luftwechsel in Wohngebäuden" S. 10 veröffentlichten Methode. [43] Die dazu nöthigen, genau abgewogenen Mengen reiner Oxalsäure verdanke ich der Güte des Hrn. G. L. Ulex.

Die erste Untersuchung betraf die Luft in der hiesigen Börse. Dieselbe wird täglich von ungefähr 5000 Personen besucht, welche sich fast sämmtlich in dem unteren Hauptsaal von $12^3/_4$ bis $1^1/_4$ Uhr versammeln. Die untersuchte Luft stammt von der Tribüne, welche mit einer durchbrochenen Brüstung versehen ist.

27. April 1869. NO.-Seite.

12	Uhr	38	Min.	Temp.	14°,5	R.	0,805	Proc. Kohlensäure
1	„	40	„	„	16°	„	1,756	„ „
2	„	15	„	„	16°,5	„	2,44	„ „

28. April. SW.-Seite.

12	Uhr	30	Min.	Temp.	14°,5	R.	0,672	Proc. Kohlensäure
1	„	30	„	„	16°	„	1,688	„ „
1	„	40	„	„	16°	„	2,139	„ „
2	„	15	„	„	17°	„	2,61	„ „
2	„	20	„	„	17°	„	2,499	„ „

Daß um 2 Uhr 15 Min. das Maximum der Kohlensäure erschien, hat darin seinen Grund, daß wenige Minuten vor dieser Zeit einige

[43] Im polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXIII S. 53 mitgetheilt.

hundert Personen aus einem Versammlungssaal, dessen Thür sich nahe der untersuchten Stelle befand, herauskamen.

30. April. Stadt-Theater. Dasselbe faßt gegen 2500 Personen und war an diesem Tage sehr gefüllt. Gegeben wurde „Medea" mit Fräul. Ziegler als Gast. Um 6 Uhr 30 Min. Oeffnung.

6 Uhr	15	Min.	Temp.	12°,5	R.	0,865 Proc.
7 „	47	„	„	15°,5	„	2,086 „
8 „	38	„	„	17°,5	„	2,091 „
9 „	23	„	„	18°	„	2,106 „
10 „	3	„	„	18°	„	2,54 „

Die Luft wurde einer Seitenloge des dritten Ranges entnommen. Um 9 Uhr 23 Min. war die Thür welche die Loge mit dem Corridor verbindet, geöffnet worden.

Die geringe Zunahme der Kohlensäure während der Zeit von 7 Uhr 47 Min. bis Schluß beweist, daß die natürliche Ventilation des Hauses eine ziemlich befriedigende ist.

10. Mai. Stadt-Theater. Das Haus ist sehr spärlich besucht. Gegeben wurde „Don Carlos", das Theater um 6 Uhr 30 Min. geöffnet.

6 Uhr	30	Min.	Temp.	16°	R.	1,562 Proc.
7 „	45	„	„	16°,5	„	1,730 „
8 „	35	„	„	17°	„	1,745 „
9 „	25	„	„	17°	„	1,769 „
10 „	10	„	„	17°,2	„	1,620 „
11 „	—	„	„	18°	„	1,605 „

Die relativ bedeutende Menge der Kohlensäure zu Anfang der Vorstellung erregt den Wunsch, daß die Räume des Theaters täglich durch Oeffnen der Fenster gelüftet werden mögen.

12. Mai. Thaliatheater. Dasselbe faßt gegen 1800 Personen und war an diesem Tage mäßig besucht. Gegeben wurde „Un verre d'eau." Oeffnung 6 Uhr.

6 Uhr	3	Min.	Temp.	16°,5	R.	1,133 Proc.
7 „	21	„	„	17°,5	R.	1,844 „
8 „	—	„	„	18°	„	2,436 „
9 „	11	„	„	18°,5	„	2,325 „
9 „	45	„	„	19°	„	2,378 „

Es ist bemerkenswerth, daß bei beiden letzten Untersuchungen das Maximum der Kohlensäure nicht am Schluß der Vorstellung gefunden wurde. Theilweise die sich allmählich herausstellende große Verschiedenheit der inneren und äußeren Luft und der dadurch vermehrte natürliche Luftwechsel, theilweise das häufigere Oeffnen der Thüren mögen die Ursachen der späteren Abnahme seyn.

13. Mai. Thaliatheater. Das Haus ist ziemlich vollständig besetzt. Gegeben wurde „Der reiche Mann" mit Hrn. La Roche als Gast. Oeffnung 6 Uhr 30 Minuten.

6 Uhr 30 Min.	Temp.	15°	R.	1,192	Proc.
8 „ — „	„	17°	„	1,877	„
8 „ 35 „	„	18°	„	2,067	„
9 „ 30 „	„	18°,8	„	2,379	„
10 „ 7 „	„	19°	„	2,9 2	„

Auch für das Thaliatheater dürfte — durch die relativ große Menge Kohlensäure zu Anfang der Vorstellung veranlaßt — der Wunsch nach Lüftung während des Tages gerechtfertigt erscheinen.

30. Juni. Saal der Bürgerschaft. Derselbe ist für 192 Personen berechnet, deren Sitze fast den ganzen verfügbaren Raum einnehmen. An diesem Tage waren 146 Mitglieder gegenwärtig, auf den Tribünen und in den Logen 52 Personen. Die Verhandlungen beginnen kurz nach 7 Uhr.

6 Uhr 55 Min.	Temp.	16°,2	R.	0,888	Proc.
7 „ 40 „	„	18°	„	1,696	„
8 „ 30 „	„	18°,7	„	1,591	„
9 „ 15 „	„	19°	„	1,737	„

1. Juni. Eine Mädchenschulclasse, 100,84 Kubikmeter enthaltend.

8 Uhr 51 Min.	Temp.	außen	8°	R.,	innen	11°,5	R. 0,822 Proc.
10 „ — „	„	„	9°	„	„	13°	„ 3,161 „

Bis 8 Uhr 51 Minuten waren 4 Schülerinnen gekommen, von 9 bis 10 Uhr 37 Personen im Zimmer. Alle Fenster geschlossen.

2. Juni. Dieselbe Schulclasse.

9 Uhr	Temp.	außen	8°	R.,	innen	12°	R. 1,303 Proc.
10 „	„	„	10°	„	„	14°,3	„ 4,963 „
11 „	„	„	9°	„	„	14°,5	„ 5,051 „

Seit 8 Uhr 30 Min. hatten sich die Schülerinnen eingefunden, von 9 bis 10 Uhr 23 Personen im Zimmer; von 10 bis $10\frac{1}{4}$ Uhr, während der Anwesenheit der Schülerinnen, zwei Thüren vielfach, die Fenster nicht geöffnet; von $10\frac{1}{4}$ bis 11 Uhr 18 Personen im Zimmer.

4. Juni. Dieselbe Schulclasse.

8 Uhr 45 Min.	Temp.	außen	12°,5	R.,	innen	13°,5	R. 0,659 Proc.
10 „ — „	„	„	12°,5	„	„	15°,5	„ 2,748 „
11 „ — „	„	„	13°	„	„	18°	„ 3,67 „

Während der ganzen Versuchszeit war ein mäßig großes Fenster geöffnet. Um 8 Uhr 45 Min. kamen die ersten Schülerinnen; von 9 bis 10 Uhr sind 23 Personen im Zimmer, dieselben verlassen um 10 Uhr

das Zimmer sämmtlich und von $10^1/_4$ bis 11 Uhr befinden sich 39 Personen daselbst.

8. Juni. Dieselbe Schulclasse.

9 Uhr 55 Min. Temp. außen $14^0{,}2$ R., innen 21^0 R. 3,519 Proc.
10 „ 10 „ „ „ $14^0{,}2$ „ „ 17^0 „ 0,56 „
11 „ — „ „ „ 15^0 „ „ 20^0 „ 1,195 „

Bis 9 Uhr war ein Fenster geöffnet gewesen. Von 9 bis 10 Uhr befanden sich 36 Personen im Zimmer; von 10 bis $10^1/_4$ Uhr, bei Abwesenheit der Schülerinnen, 4 Fenster geöffnet; Wind mäßig; von $10^1/_4$ bis 11 Uhr 22 Personen.

9. Juni. Dieselbe Schulclasse.

10 Uhr — Min. Temp. außen $10^0{,}5$ R., innen 17^0 R. 3,638 Proc.
10 „ 5 „ „ „ $10^0{,}5$ „ „ 14^0 „ 0,734 „

Von 8 Uhr 45 Min. bis 10 Uhr 25 Personen im geschlossenen Zimmer. Von 10 Uhr bis 10 Uhr 5 Min, bei Abwesenheit der Schülerinnen, 4 Fenster geöffnet; Wind stark.

11. Juni. Dieselbe Schulclasse.

10 Uhr — Min. Temp. außen 10^0 R, innen $15^0{,}5$ R. 3,986 Proc.
10 „ 5 „ „ „ 10^0 „ „ $14^0{,}5$ „ 1,106 „
10 „ 10 „ „ „ 10^0 „ „ $13^0{,}7$ „ 0,611 „

Von 8 Uhr 45 Min. bis 10 Uhr 23 Personen im geschlossenen Zimmer. Von 10 Uhr bis 10 Uhr 10 Min., bei Abwesenheit der Schülerinnen, 4 Fenster geöffnet; Wind mäßig.

Die erhaltenen Resultate lassen als nothwendig erscheinen, daß die Schulzimmer nach jeder Lehrstunde geräumt und sämmtliche Fenster geöffnet werden.

17. Juni. Eine Knabenschulclasse, 71,14 Kubikmeter enthaltend.

3 Uhr Temp. außen 13^0 R, innen $18^0{,}5$ R. 3,935 Proc.

Seit 12 Uhr kein Fenster geöffnet. Von 12 — 2 Uhr 35 Personen, von 2 — 3 Uhr 19 Personen im Zimmer. Während der Pausen die Thüren vielfach geöffnet.

21. Juni. Dieselbe Schulclasse.

3 Uhr Temp. außen 18^0 R., innen 17^0 R. 0,936 Proc.

Seit 12 Uhr sind 3 mäßig große Fenster geöffnet und 20 Personen im Zimmer. Die Sonne hatte direct auf das Thermometer geschienen.

16. Juni. Eine Knabenschulclasse, 109 Kubikmeter enthaltend.

2 Uhr — Min. Temp. außen 13° R., innen 16° R. 0,999 Proc.
2 „ 15 „ „ „ 13° „ „ 16° „ 0,957 „
3 „ — „ „ „ 13° „ „ 17° „ 1,153 „

Seit 12 Uhr kein Fenster geöffnet, von 1 — 2 Uhr eine Thür und eine kleine Ventilationsklappe nach dem bei allen Classen vorüberführenden, reichlich mit großen Fenstern versehenen Corridor. Von 2 Uhr bis 2 Uhr 15 Min. laufen die Knaben vielfach aus und ein; von 2 Uhr 15 Min. bis 3 Uhr sind 29 Personen im Zimmer, dessen Thür geschlossen und dessen Ventilationsklappe geöffnet ist.

Aus der letzten Untersuchung folgt, daß ein breiter, mit vielen Fenstern versehener Corridor, der bei allen Schulclassen vorüberführt, besonders gut für die Reinhaltung der Luft sorgt. Eine gleiche Einrichtung befindet sich in unserem öffentlichen Krankenhause.

Schließlich erlaube ich mir noch, kurz auf einige Einrichtungen hinzuweisen, welche besonders nachtheilig in Bezug auf die Reinheit der Luft wirken:

1) das sogenannte „einfallende Licht", die Glasbedachung des Treppenhauses, welche in fast allen Fällen absolut verschlossen ist und kein Oeffnen erlaubt;
2) die dadurch besonders schädliche Einrichtung, daß die Fenster der Schlafstuben, Küchen, Mädchenzimmer und Closets sich vielfach nur nach diesem „Lichtraum" hin öffnen;
3) die durch unser Baugesetz erlaubte Art, fast den ganzen Baugrund zu bebauen, so daß in immer zahlreicheren Fällen die Rückseiten der Häuser weder Luft noch Licht erhalten.

Die Schulen sind es in der That nicht allein, welche schlecht ventilirte Räume enthalten; in noch viel höherem Grade wird in anderen Häusern in dieser Beziehung gesündigt, namentlich dort, wo übel angebrachte Sparsamkeit die Kohlen sparen heißt, wo mangelhafte Kenntniß der Bedürfnisse unseres Körpers übertriebene Aengstlichkeit vor der frischen Luft (um Gotteswillen kein Zug!) erzeugt und wo gewohnheitsmäßige Trägheit jede Neuerung ohne gewissenhafte Prüfung verwirft.

LXII.

Ueber die Wärme-Capacität der Luft; von Franz Ritter von Schwind, k. k. Ministerialrath.

In den neuesten physikalischen Werken findet man für die Wärme-Capacität der Luft zwei Werthe angegeben: den einen $c = 0{,}1686$ für

gleichbleibendes Volumen; den zweiten $c' = 0{,}2377$ für gleichbleibenden Druck.

Diese Werthe wurden empirisch festgestellt bevor die Wirkung der Wärme als die einer lebendigen Kraft nach den Gesetzen der Mechanik beurtheilt wurde. Wendet man letztere an, so erscheint c' nur mehr als ein einzelner Fall des Ausdehnens, wie nachstehende Entwickelung zeigt:

Eine Calorie ist jene Wärmemenge, welche 1 Kilogramm oder Einen Kubikdecimeter Wasser um Einen Grad Celsius erwärmt.

In einem eben so großen Volumen atmosphärischer Luft von Null Grad Temperatur bei 760 Millimet. Barometerstand wird dieselbe Wärmemenge eine Temperatur $t = \frac{1}{s \cdot c}$ hervorbringen, wobei s das specifische Gewicht der Luft (0,0012932) und c die oben erwähnte Wärme-Capacität für constantes Volumen bedeutet, wenn also die Luft sich nicht ausdehnen konnte.

Läßt man nun Ausdehnung bei ungeänderter Temperatur, also unter Nachlieferung von Wärme eintreten, so wird die Volumsänderung $v = \alpha t = \frac{\alpha}{s \cdot c}$ betragen, wobei α den bekannten Ausdehnungs-Coefficienten für Einen Grad (0,003665) vorstellt.

Bei dem erwähnten Barometerstande erfolgt dieses Ausdehnen unter einem Drucke $p = 103{,}34$ Kilogrm. per Quadratdecimeter, und es ergibt sich die zur Bewirkung des Ausdehnens erforderliche Arbeit $A = vp = \frac{\alpha \cdot p}{s \cdot c}$ Meter-Kilogramme.

Das Wärme-Erforderniß zur Leistung dieser Arbeit, also die nachzuliefernde Wärmemenge w findet man nun, wenn k das mechanische Wärme-Aequivalent (424 Kilogr.-Met.) Einer Calorie ist, mit $w = \frac{A}{k} = \frac{\alpha \cdot p}{s \cdot c \cdot k} = 0{,}41$ Calorien.

Während man also mit ($c =$) . . . . . 1 Calorie die gegebene Luft um t Grade, ohne Ausdehnen erwärmte, wurden ($c' - c$) . . . . . 0,41 „ nöthig um die der Temperatur t entsprechende Ausdehnung zu bewirken, und es beträgt das Gesammt-Erforderniß an Wärme um die Luft zu erwärmen und auszudehnen (c') . . . . . 1,41 Calorien.

Diese Werthe gehen durch Multiplication mit 0,1686 über in $c = 0{,}1686$ und $c' = 0{,}2377$ wie oben.

Dieses Resultat zeigt zunächst nun, daß die drei, auf sehr verschiedenen Wegen gefundenen Werthe c, c′ und k sehr scharf unter sich übereinstimmen; es zeigt aber auch, wie es beabsichtigt wurde, daß c′ direct ohne Versuch aus c und k hervorgeht, und daß es nur für Einen Barometerstand (760 Millimet.) richtig sey, folglich an sich gar keinen selbstständigen wissenschaftlichen Werth besitze.

Es genügt die Kenntniß der Wärme-Capacität c = 0,1686, um unter den willkürlichsten Bedingungen des Ausdehnens und des Druckes das Wärme-Erforderniß zu berechnen, und jede andere Aufstellung erscheint daher überflüssig und beirrend für die Anschauung.

Ich kenne aus Gustav Schmid's „Mechanik der Gase" die Ableitung des Werthes k aus der Gleichung $k = \frac{A}{c' - c}$ von Person, woraus sich $w = c' - c = \frac{A}{k}$ ergibt.

Das mechanische Wärme-Aequivalent wurde aber auf ganz anderen Wegen festgestellt; obige (spätere) Ableitung ist nun ein Beweis der Richtigkeit und Uebereinstimmung der drei Werthe c, c′ und k.

Es hat c′ beitragen können um k zu controlliren; die Feststellung von k hat aber c′ für immer entbehrlich gemacht, und es soll aus der Wissenschaft verschwinden, wenn man nicht für jeden Barometerstand eine eigene Wärme-Capacität aufstellen wollte.

In so weit für andere Gase das Product cs ein constantes ist, gilt das hier Gesagte auch für sie.

Wien, im Januar 1871.

LXIII.

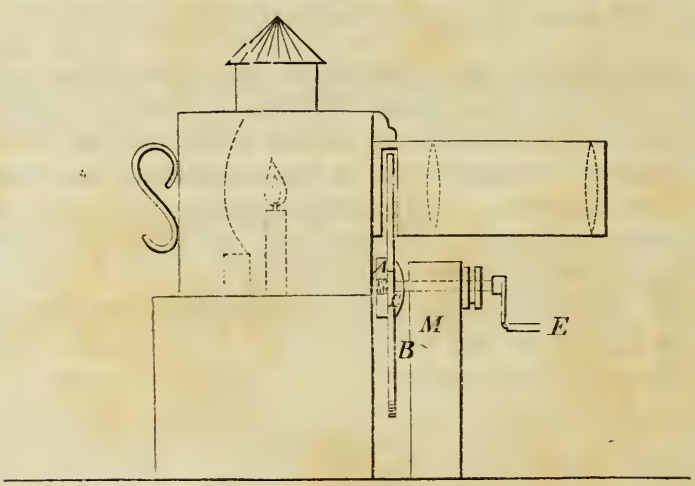
Die Bilder der stroboskopischen Scheibe objectivirt; von Dr. Ehrh. Zizmann.

Mit einer Abbildung.

Die optische Spielerei der stroboskopischen Scheiben ist mit den verschiedensten Bildern, auch für wissenschaftliche Zwecke, z. B. zur Veranschaulichung der Wellentheorie zur Anwendung gebracht. Immer ist es störend, daß nur ein Individuum den Genuß der Belustigung oder Belehrung haben kann, und die neuerdings in vielen Tausenden von Exemplaren verbreiteten sogenannten „Zootrope" haben diesem Uebelstand in

einiger Beziehung abgeholfen, da es nun möglich wird, daß mehrere Schaulustige oder Lernbegierige zugleich befriedigt werden können. Für eine größere Menge, etwa ein Auditorium, läßt sich das Objectiviren solcher beweglichen Bilder aber auch leicht erreichen. Da ich es in dieser Weise noch nicht gefunden habe, scheint es mir der Mittheilung werth.

Man hat bekanntlich das Sonnenmikroskop benutzt, um Ungeübten in der Mikroskopie die Wunder der Kleinwelt zu offenbaren. Die Mutter des Sonnenmikroskopes, die Laterna magica hat dadurch, daß sie statt der Geister- und Hexenfiguren Bilder zu wissenschaftlicher Belehrung z. B. aus den Epochen der Schöpfungsgeschichte dem Publicum vorgeführt hat, zur allgemeinen Belehrung beigetragen. Letztere kann es auch durch bewegliche Bilder, die sie den stroboskopischen Scheiben ähnlich vorführt, in folgender Weise.



Die Röhre der Laterna magica, welche das Linsensystem trägt, ist durchbrochen, um die an einem Ständer M an eine drehbare Achse durch die Schraube A auf einen vierkantigen Zapfen C aufgesetzte Glasscheibe B, B an dem Linsensystem mit ihren in dem äußeren Kreisring (natürlich mit der oberen Seite nach dem Mittelpunkt der Scheibe) angebrachten Bildern durch die Kurbel E vorüberführen zu lassen.

Meine Scheibe hat 34 Centimet. Durchmesser und trägt sechzehn 4 — 5 Centimet. hohe Bilder in gleichen Abständen.

Geringer Uebung bedarf es nur, um die richtige Schnelligkeit für die Drehung zu finden.

Für eine größere Menge von Zuschauern in einiger Entfernung ist der Effect sehr schön, z. B. für Transparente an Fenstern. Kann der

Glaser das viereckige Loch in der Scheibe für den Zapfen nicht fertig bringen, so kann er einen Kreisring schneiden und man setzt eine Pappscheibe fest ein, in welcher das quadratische Loch für den Zapfen eingeschnitten wird.

Coburg, im Januar 1871.

LXIV.

Schwarze Glanzfarbe auf Zuckerpapier; von Dr. Kielmeyer.

Aus der Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei, Druckerei ꝛc., 1871, Nr. 4.

Solches Papier, von der Stärke eines gewöhnlichen Packpapieres, auf der einen Seite mit einer schwarzen glänzenden Farbe gedeckt, findet vielfach Anwendung und wird besonders in Oesterreich in größerer Menge für Zuckerfabriken hergestellt oder auch an Stelle von Wachsleinen verwendet.

Das Papier wird in Bogen geschnitten und von Hand mittelst Bürsten mit einer Farbe angestrichen die aus Blauholzabsud, Eisenvitriol und Kartoffelstärke besteht. Dann wird es in einem auf 20° R. erwärmten Saale aufgehängt, wo das Papier auf der bestrichenen Seite ein mattes Dunkelgrau zeigt. Hierauf nimmt man die trockenen Bogen wieder ab, bestreicht sie zum zweiten Mal mittelst Bürsten mit einer Leimlösung und hängt wieder zum Trocknen auf. Das Schwarz ist jetzt fertig und hat einen lebhaften Glanz; aber offenbar vertheuern die doppelten Manipulationen den an und für sich einfachen Artikel, so daß es angezeigt war, eine anders zusammengesetzte Farbe zu suchen, welche, ohne auf die Rückseite des Papieres durchzuschlagen, nur einmal aufgestrichen zu werden braucht, um in einer Operation das Schwarz von gewünschtem Ton und Glanz zu geben.

Folgende Vorschrift erfüllt nun vollkommen diese Bedingungen und läßt sicher nach geringer Abänderung in der Verdickung die Benutzung einer Anstreichmaschine zu, welche einerseits mit der Papiermaschine, andererseits mit einem Trockencylinder verbunden, die Handarbeit auf ein Minimum reduciren dürfte.

8 Pfund ordinärer Leim,
16 „ Wasser,
1 „ Kartoffelstärke,
5½ „ Wasser,
5¼ „ Campeche-Extract von 6° Baumé,

1 Pfund 4 Loth Eisenvitriol,
4 " " Wasser und
8¾ " dunkles Glycerin.

Alles zusammen gekocht, kalt gerührt und die frische Farbe einmal aufgestrichen, zuletzt getrocknet wie oben, gibt dem Papier sogar noch ein schöneres Schwarz und lebhafteren Glanz, als Beides nach dem früheren Verfahren zu erreichen war. Zugleich erhält das Papier einen auffallend milden Griff. Ist die Farbe einen Tag alt, so streckt sie sich, wie alle leimhaltenden Flüssigkeiten; durch gelindes Erwärmen bekommt sie wieder die ursprüngliche Consistenz. Das Glycerin hindert beim Trocknen nicht, auch wird das farbige Papier bei längerem Aufbewahren in einem Keller nicht feucht. Will man die Farbe dicker oder dünner haben, so müssen Kartoffelstärke und Leim immer im gleichen Verhältniß vermehrt oder vermindert werden, um nichts am Glanz einzubüßen.

Läßt man das Glycerin aus der Vorschrift weg, so resultirt immer nur ein mattes, fahles Schwarz. Der im Blauholzabsud enthaltene Gerbstoff gibt mit dem Leim in der Farbe die bekannte unlösliche Verbindung und diese scheint der Bildung einer zusammenhängenden, glänzenden Oberfläche beim Trocknen auf dem Papier entgegen zu wirken; das zugesetzte Glycerin aber scheint diesen Uebelstand aufzuheben, indem es die unlösliche Leim-Gerbstoffverbindung in Lösung erhält. In der That, bringt man eine verdünnte Tanninlösung und eine verdünnte Leimlösung zusammen, so entsteht der zu erwartende weiße, flockige Niederschlag nicht, wenn man die eine oder die andere wässerige Lösung zuvor mit einer genügenden Menge Glycerin vermischt hat.

LXV.

Die sogen. chemisch-trockene Reinigung zur Entfernung des Schmutzes aus getragenen Stoffen; von Dr. M. Reimann in Berlin.

Aus Reimann's Färberzeitung, 1870, Nr. 6—8.

Mit Abbildungen.

Keine industrielle Erscheinung der Neuzeit ist mit einem so dichten Schleier umgeben und dennoch bei näherer Besichtigung so einfach als die sogen. chemisch-trockene Reinigung. Im Jahre 1866 zuerst aufgetaucht, ver-

breitete sich dieselbe bald in allen größeren Städten und wird gegenwärtig von den meisten Firmen, welche sich mit Lappenfärberei beschäftigen, benutzt.

Das Wesen der trockenen Reinigung ist einfach die Entfernung des Schmutzes aus getragenen Stoffen mit Hülfe des Benzins, Terpenthinöls, Petroleumäthers oder einer anderen Flüssigkeit, die Fett aufzulösen im Stande ist. Die meisten Schmutzflecke bestehen aus Fett oder Harz, welches mit Staub oder einer färbenden Materie überzogen ist. Entfernt man das Fett oder Harz, so verliert damit der Staub seinen Halt, und der Fleck verschwindet.

Es gibt eine ganze Reihe von Methoden zur Vollführung der trockenen Reinigung, je nachdem die Arbeit in großem oder in kleinerem Maaßstabe ausgeführt wird.

Für kleinen Betrieb wird die Reinigung folgendermaßen vorgenommen.

Man stellt sich fünf Gefäße auf, welche so groß sind, daß man die zu behandelnden Stoffe darin eben hantiren kann. Dieß können Gefäße aus Zinkblech seyn, häufig werden aber auch geradezu große Töpfe in Anwendung gebracht. Zu jedem Behälter gehört ein passender Deckel. Die Zinkgefäße sind cylindrisch und mehr hoch als breit. Man füllt dieselben zu drei Viertheilen mit Benzin an und sortirt die Gegenstände, welche man waschen will. Man trennt die helleren von den dunkleren und macht sich auf diese Weise verschiedene Haufen der Stücke zurecht.

Jedes der Stücke, und zwar die helleren zuerst und die dunkleren zuletzt, breitet man auf einem Tische, den man zweckmäßig mit Zinkblech übernageln läßt, aus und reinigt dieselben zuerst von den gröbsten Flecken. Zu diesem Zweck bindet man ein faustgroßes Stück Watte zu einem Ballen geformt in weiße Leinwand ein, so daß man die Enden der Leinwand als Handhabe benutzen kann. Diesen kleinen Apparat nennt man „das Tampon.“ Dieses taucht man in eine Schale mit Benzin ein, so daß es davon durchtränkt ist und reibt nun diejenigen Stellen, welche man am schmutzigsten findet, gehörig aus, bis der größte Theil des Schmutzes an diesen Stellen beseitigt ist. Auf dieselbe Weise verfährt man mit allen übrigen Stücken und nimmt die dunkleren deßhalb zuletzt, weil das benutzte Benzin dann schon durch das Immer-Wiedereintauchen des Tampons dunkel geworden ist. Das übriggebliebene Benzin gießt man in ein großes Sammelgefäß, welches mit einem Deckel gut zu verschließen ist.

Nachdem dieß geschehen, nimmt man die hellen Stücke und wäscht eines nach dem anderen im Behälter Nr. 1 aus, worauf man sie in

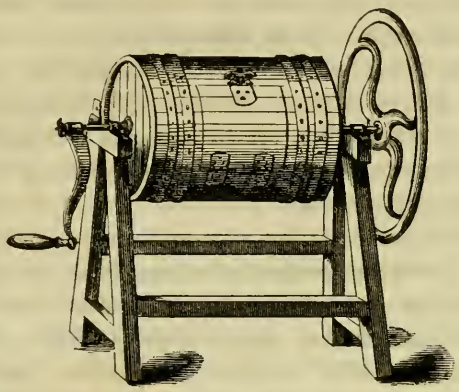
Nr. 2 hineinlegt. Man deckt Nr. 2 zu, wäscht nun eine neue Partie Stoffe in Nr. 1 mit den Händen durch und bringt währenddem die zuerst behandelten Stücke aus Nr. 2 in 3. Man wirft nun die zweite Partie in den Behälter 2, beginnt mit dem Waschen einer dritten Partie und wirft währenddem die zuerst behandelten Stücke von 3 nach 4 und die darauf folgenden von 2 nach 3. Die dritte Partie wird dann in den Behälter 2 hineingeworfen. Dieses Umwerfen geschieht aus dem Grunde, weil das Benzin durch das Auswaschen der Stoffe immer dunkler wird, während die erste Partie, also die weißen Stücke, immer mit reinem Benzin zusammenkommen. Es werden nun die zuerst behandelten Stücke in dem Behälter 5 nochmals ausgewaschen, dann wieder auf dem Tisch ausgebreitet und besichtigt. Im Falle noch schmutzige Stellen vorhanden sind, wird der Stoff mit einem zu diesem Zweck vorhandenen zweiten reinen „Tampon" mit Benzin aus dem Behälter Nr. 5 nochmals abgerieben und in dem Behälter 5 einige Zeit liegen gelassen. Die fertigen Stücke aus Nr. 5 wirft man dann in einen mit Deckel versehenen Topf, in welchem das anhaftende Benzin abläuft, welches man durch Umkippen von Zeit zu Zeit aus dem Topfe entfernt. Man drückt schließlich die Stücke gut aus und trocknet sie in einer recht warmen Trockenkammer.

Auf diese Weise sind die Stücke vollständig gereinigt, soweit das Benzin es vermag; denn es ist hervorzuheben, daß alle diejenigen Flecke, welche durch Alkalien, Säure, Zucker, Milch u. s. w. hervorgebracht sind, dem Benzin widerstehen. Dasselbe gilt auch von den sogenannten Schweißflecken, welche in einer Veränderung der Farbe ihren Grund haben. Will man auch diese fortbringen, so muß eine Nachbehandlung der einzelnen Stellen mit Seifenlösung erfolgen. Dieses Verfahren gehört aber nicht hierher.

Das oben geschilderte Verfahren ist sehr praktisch und hat nur die Unannehmlichkeit, daß man sich dem Geruche des Benzins beim Auswaschen stark aussetzt, doch läßt sich die Sache zum Theil dadurch vermeiden, daß man die Operation unter einem gut ziehenden Rauchfange vornimmt. Zum Ablaufenlassen der Stücke kann man sich eines hohen cylindrischen Blechgefäßes bedienen, welches einen durchlöcherten doppelten Boden hat. Durch diesen tropft das überflüssige Benzin ab und kann durch eine Oeffnung unten in dem Behälter von Zeit zu Zeit entfernt werden. Es sey noch bemerkt, daß für Harzflecke die Anwendung des Terpenthinöls sehr vortheilhaft ist. Harzflecke wäscht man am besten mit einem Tampon, der in Terpenthinöl getaucht wird, vor und verfährt dann ganz wie oben beschrieben.

Für größere Etablissements eignet sich natürlich dieses Ver-

fahren weniger; man hat für diese sogenannte Benzintrommeln erdacht, welche das Auswaschen mit der Hand im geschlossenen Raum von selbst ausführen.



Die einfachste Art dieser Trommeln ist folgende. Man läßt aus Holz eine Trommel herstellen, die, genau cylindrisch, sich um ihre Achse dreht, ähnlich wie eine Kaffeetrommel. Das Holz ist innen mit Zinkblech ausgelegt und dieses überall verlöthet, so daß man eigentlich eine Zinktrommel hat, welcher das Holz den Halt gibt. Die Trommel ruht mit zwei Zapfen auf zwei passenden Lagern. Der eine Zapfen trägt eine Kurbel. In größeren Etablissements wird an Stelle der Kurbel eine Riemenscheibe angebracht, die von einer Dampfmaschine getrieben wird.

Die Trommel ist überall fest geschlossen; nur an einer Stelle hat sie eine viereckige Oeffnung, in welche genau eine hölzerne Klappe hineinpaßt, die innen wieder mit Zink gefüttert ist. Es sind Schrauben vorhanden, mit deren Hülfe man die Thür fest in die Oeffnung hineinpressen kann, so daß kein Benzin entweicht.

Die zu reinigenden Stoffe werden genau so sortirt, wie oben beschrieben wurde. Der Unterschied ist hier nur, daß, während bei kleinerem Betrieb die helleren Stücke zusammengewaschen wurden, bei größerem Betrieb dieselben zusammen in die Trommel gelangen. Man füllt die Trommel soweit mit Benzin, daß dasselbe etwa den dritten Theil der Trommel füllt und wirft dann durch die Oeffnung eine passende Quantität der zu reinigenden Stücke hinein. Alle Stücke auch bei dem Trommelverfahren müssen vorher, wie oben angegeben, mit dem Tampon gereinigt seyn.

Die Trommel wird dann geschlossen. Viele finden es gut, eine Anzahl hölzerner Kugeln in die Trommeln mit hineinzugeben. Diese Kugeln schlagen dann beim Umdrehen die Stoffe und sollen ein besseres

Waschen bewirken. Nachdem die Trommel geschlossen ist, wird sie entweder mit der Kurbel durch Menschenhand oder mittelst der Maschine durch die Riemenscheibe $^1/_2$ — $^3/_4$ Stunde lang in Umdrehung versetzt.

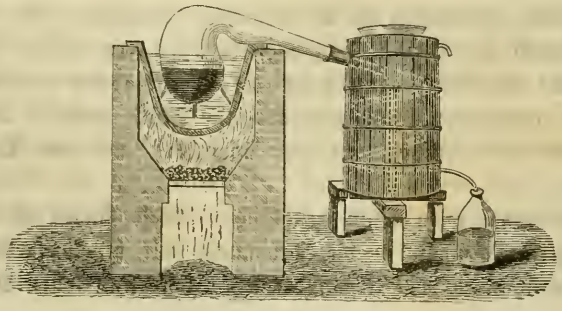
Nach dieser Zeit zieht man die Stücke heraus, drückt sie aus und bringt sie entweder wieder in ein Abtropfgefäß, wie oben angegeben, oder aber in eine Centrifuge hinein, an deren Ausflußrohr man eine Flasche anlegt, um das ablaufende Benzin aufzufangen. Nach einigen Umdrehungen ist dann der größte Theil des Benzins aus den Stoffen heraus, und dieselben können nun noch einmal nachgesehen und dann in einer warmen Trockenstube getrocknet werden.

Außer dieser Trommel hat man noch andere, von denen ich noch die sogenannte Turbulentemaschine erwähnen will. Sie unterscheidet sich im Princip nicht von der beschriebenen Trommel, nur die Gestalt ist verschieden und bietet für die Wäsche einige Vortheile dar. An Stelle des Blechcylinders befindet sich hier zwischen den Zapfen drehbar ein hölzerner Kasten, der quadratisch geformt und innen mit Zinkblech ausgelegt ist. Dieser Kasten hat auf einer Seite eine viereckige Oeffnung, die mit einer Thür verschlossen ist, welche wiederum durch Schrauben hermetisch geschlossen werden kann. Man füllt den Kasten mit Benzin und den zu reinigenden Stücken genau so wie die Trommel.

Nachdem die ersten weißen Stücke in der Trommel gewaschen sind, werden dieselben entfernt und die zweite Portion hineingebracht und so fortgefahren, bis schließlich die dunkelsten gewaschen sind. Alsdann wird durch einen Hahn, welcher an der Benzintrommel angebracht ist, das Benzin abgelassen und in das Sammelgefäß gebracht. Man füllt die Trommel mit neuem Benzin und fängt die Operation mit einer neuen Quantität Stoffen von vorn an.

Dieß ist die eigentliche Wäsche.

Es sammelt sich nach einigen Operationen eine große Menge schmutzigen Benzins an, und es handelt sich nun darum, dieses wieder nutzbar zu machen.



Der dazu gehörige Apparat besteht in einer Glasretorte, welche mit einer Kühlvorrichtung verbunden wird; letztere stellt man sich mit einem Faß und einer als Schlange dienenden Bleiröhre her. Für die Destillation von circa 10 Pfund auf einmal genügt eine Weite der Bleiröhre von $^1/_2$ Zoll. Diese Röhre biegt man schlangenartig zusammen, so daß sich ihre Windungen in das Faß hineinschieben lassen. Es bleibt nur noch übrig, zwei Löcher einander gegenüber in die Wandungen des Fasses zu bohren, in deren eines man den Anfang, in das andere das Ende der Schlange steckt. Man verkittet die Fugen mit Pech und füllt das Faß mit kaltem Wasser. Um das Wasser im Fasse fortwährend kalt zu erhalten, stellt man einen Trichter, dessen Röhre bis auf den Boden des Fasses reicht, in die Windungen der Schlange hinein und gießt während des Destillirens fortdauernd kaltes Wasser in den Trichter, während man das warme Wasser, welches oben naturgemäß abläuft, ableitet. Der obere Theil des Bleirohres, welcher aus der Schlange hervorsteht, wird durch Eintreiben eines Keiles ein wenig erweitert. In diese Erweiterung steckt man die Retorte hinein, deren Hals schräg zu richten ist, so daß die in dem Hals verdichtete Flüssigkeit in die Schlange hineinläuft. Zum Füllen setzt man die Retorte so auf einen Strohring, daß der Hals vertical in die Höhe steht und gießt nun das Benzin hinein. Man steckt darauf den Retortenhals in das Ende der Schlange und füllt den Zwischenraum mit nassen Leinwandstreifen, welche man um den Retortenhals herumwindet. Die Streifen hat man während der Destillation immer naß zu erhalten, damit kein Benzin entweicht.

Es handelt sich nun um die Erhitzung der Retorte. Diese darf niemals über freiem Feuer geschehen, sondern ist am besten so vorzunehmen, daß man in einem kleinen Kessel Wasser zum Kochen bringt und die Retorte auf einem Dreifuß in dem Kessel so aufstellt, daß das kochende Wasser über dem Niveau des Benzins steht. Ist Alles so vorbereitet, so schiebt man den Hals einer Flasche über das untere Ende des Bleirohres und bringt das Wasser im Kessel zum Kochen. Das Benzin destillirt, wenn es leichtsiedendes ist, in starkem Strom über, und sammelt sich in der untergestellten Flasche wasserklar an. (Im Falle das Benzin einen höheren Siedepunkt hat als das Wasser, muß man natürlich den kleinen Kessel, anstatt mit solchem, mit Palmöl, rohem Glycerin oder Sand anfüllen.)

In größeren Etablissements wird die Destillation in besonderen Metallretorten vorgenommen.

Miscellen.

Deacon's empfindliches Manometer.

Bei der letzten Versammlung der British Association zu Liverpool legte Henry Deacon eine sehr einfache Modification des gewöhnlichen heberförmigen Manometers vor, welche die Depression stark vergrößert angibt. Das Instrument besteht aus einer mit Aether gefüllten, 1⅛ Zoll weiten Uförmigen gebogenen Glasröhre mit 10 Zoll langen Schenkeln, welche an einem schräg liegenden und die Scala tragenden Brete befestigt ist. Das schräge Bret ist auf einer durch Stellschrauben horizontal zu stellenden Platte befestigt und kann beliebig stark geneigt werden. Aether gibt einen sehr scharf gezeichneten Meniscus, so daß der tausendste Theil eines Zolles ohne Vernier abgelesen werden kann.

Ueber die Zuverlässigkeit der Federmanometer.

Einen interessanten Beitrag zu der Frage über die Zuverlässigkeit der Metallmanometer geben die Vergleiche, welche bei der letzten Ausstellung (1870) der Royal Agricultural Society die in Oxford abgehalten wurde, über die Angaben von Manometern verschiedener Fabrikanten mit denen des Controlmanometers der Gesellschaft angestellt wurden. Fast sämmtliche auf dem Platze anwesende Manometer wurden der Prüfung unterzogen, und gaben einige derselben allerdings nicht unerhebliche Abweichungen gegen den Druck des Controlmanometers von 50 Pfd. engl. Maaß (3,5 Kilogrm. pro Quadratcentimeter), welcher den Proben zu Grunde gelegt wurde.

Der Engineer brachte in Nr. 761 eine ausführliche Tabelle über die 120 untersuchten Instrumente, aus welcher wir die nachstehenden Vergleichungen abgeleitet haben.

Die größten Abweichungen waren 60 Pfd., welche dreimal vorkommen und nach der anderen Seite 44 Pfd. einmal vorkommend; dagegen stimmten mit den Controlmanometern überein acht Angaben, und zwar bei Schäffer und Budenberg 5 unter 43 Stück, bei Salter eines von 3 Stück und bei Bourdon 2 von 15 Stück.

Bei weitem die meisten Manometer waren von Schäffer und Budenberg, nämlich 43, von welchen, wie oben erwähnt, fünf übereinstimmten. Die Grenzangaben waren 49 Pfd. und 58 Pfd., beide einmal vorkommend, 55 Pfd. wurden von 24 Instrumenten markirt. Darnach kommen 15 Manometer von Bourdon, drei übereinstimmend, die Grenzen zwei mit 51 Pfd. und eines mit 60 Pfd. Smith hatte 8 Stück zwischen 52 und 58 Pfd. schwankend, ebensoviel Ruston Proctor und Comp., nach Dewitt gebaut, mit Angaben zwischen 51½ und 60 Pfd., auch Baines und Tait (Bourdon'sche Construction), deren Anzeigen zwischen 52½ und 57 Pfd. liegen. Schäffer, Budenberg und Comp. hatten 6 Manometer am Platz, deren Mehrzahl 55 Pfd. Druck zeigte, mit niedrigstem Druck von 54 Pfd., und höchstens von 56 Pfd., also ziemlich unter einander übereinstimmend. Darnach folgten 5 Stück, Dubois (nach Bourdon) 56 und 58 Pfd zeigend, und Smith in Nottingham mit Angaben zwischen 51 und 56 Pfd. Von Salter waren drei Manometer, eines 50 Pfd., die anderen höhere Spannungen bis zu 60 Pfd. angebend, ebenso viele von Hayward, Tyler und Comp., die von 48 bis 59 Pfd. variirten, und Dewitt (nach Bourdon'schem System) von 56 und 58 Pfd. zeigend. Die beiden Manometer von Ashby Jeffery (nach Bourdon) zeigten 51 und 54 Pfd., die von Isaac Storey (ebenfalls Construction nach Bourdon) 54 und 57 Pfd.; die übrigen Firmen waren mit je einem Apparat vertreten und zwar hatten Ashby Jeffery (Schäffer'sche Anordnung) 53 Pfd., Llewellyn und James 56 Pfd, Slack und Wells 44 Pfd., Austin in Newcastle 54 Pfd, Middleton

56 Pfd., die Reading-Eisenwerke 53½ Pfd, Tuxford 54 und Yarrow und Headley 52 Pfd. angezeigt. F. Z. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 663.)

Herstellung der Spiralbohrer; von G. Lander, Civilingenieur.

Diese vortrefflichen Bohrer, deren Gebrauch in Europa jetzt erst anfängt sich zu verbreiten, obwohl dieselben schon lange bekannt sind, wurden bisher in der Art dargestellt, daß man die Vertiefungen derselben aus einer massiven Rundstahlstange ausfräste, dann den Bohrer abdrehte, härtete und richtete; dieser Proceß war langsam und kostspielig, obwohl die hierzu benutzten Vorkehrungen und Maschinen in ihrer Art bewundernswerth waren. Neuerdings werden diese Bohrer in England mit Erfolg in einer Weise dargestellt, welche gänzlich von dieser Art abweicht. Zur Anfertigung dieser Bohrer wird zunächst besonders geformter Stahl gewalzt, sodann in entsprechende Längen abgetheilt und noch ein Mal in Kammrollen gewalzt, welche eine gerade Vertiefung bilden, während der Zapfen durch entsprechende Höhlungen gebildet wird. Hierauf wird der „Blank," wie er nun genannt wird, zu der Windemaschine gebracht, welche im Wesentlichen aus einer hohlen Spindel besteht, die an ihrem Ende ein durchlöchertes Stahlstück trägt, in welches der „Blank" eingeführt wird. Wenn die Maschine in Gang gesetzt wird, hat die Spindel sowohl eine Umdrehungsbewegung als auch eine Verschiebung ihrer Achsenrichtung, so daß sie sich dazu eignet, den Blank zu verwinden, welcher am äußeren Ende fest zwischen Klammern gehalten wird. Andere Klammern, welche durch passende Vorkehrungen bewegt werden, schließen sich an den Blank, sowie sich die Spindel von ihm entfernt; diese dienen dazu, die dem Blank gegebene Drehung zu erhalten. Nach Vollendung der Drehung öffnen sich die Klammern, der Blank wird weggenommen, und die Drehspindel kehrt zu ihrem Ausgangspunkte zurück. Nach dem Winden werden die Bohrer centrirt und aus dem Groben geschliffen, dann durch Erhitzen in einem Bleibade und Abkühlen in Wasser gehärtet, angelassen und schließlich auf das bestimmte Maaß fertig geschliffen.

Die Hauptzüge dieses neuen Verfahrens sind das Schmieden und Winden, anstatt des Schneidens aus dem vollen Metalle; die Hauptschwierigkeit lag auch darin, die Blanks zu schmieden, da Genauigkeit ganz wesentlich war; nach Ueberwindung dieser Schwierigkeit wurden die Vorzüge bald klar. Neuere Versuche haben gezeigt, daß es für die Formgebung der Metalle sehr wesentlich ist, auf den „Strich des Metalles" Rücksicht zu nehmen. Jede besondere Form, in welche eine Eisen- oder Stahlstange geschmiedet wird, hat eine besondere Anordnung der Theilchen, und jede Abweichung von dieser Anordnung ist nachtheilig. Beim Schmieden und Winden der Spiralbohrer wird diesem Umstande die vollste Rechnung getragen, da jeder Bohrer, was seine Gestalt betrifft, vollendet ist, ehe ein Spänchen Metall davon abgeschnitten wird. Diese Rücksichtnahme auf die Lage des „Striches" belohnt sich dadurch, daß die Anzahl der durch Härterisse verloren gehenden Bohrer so gering ist, um den Einfluß derselben auf die Kosten der Production gänzlich außer Acht lassen zu können. (Arbeitgeber.)

Die Härtung der Eisenbahnschienen.

Schon seit Jahren ist man allerorts bestrebt, den Eisenbahnschienen durch eine größere Härte im Kopf, an der Bahnfläche, eine längere Dauer zu geben, nachdem die Erfahrung gezeigt hat, wie schnell die gewöhnlichen Eisenschienen auf allen mehr befahrenen und auf gebirgigen Strecken situirten Bahnen zu Grunde gehen. Man verwendet zu dem Ende für den Kopf der Schiene entweder ein phosphorhaltiges, oder besser ein stahlartiges Eisen, Puddelstahl, oder noch besser — man stellt die ganze Schiene aus entsprechendem Bessemermetalle dar. Die Verwendung eines härteren Eisens oder Stahles erschwert die Fabrication und erleichtert das Brechen der Schienen im Gebrauche Ohne Zweifel aus Besorgniß vor dem Brechen der Schienen hat man mit einer Härtung der Schienen durch plötzliche Abkühlung bisher in Oesterreich und Deutschland keinen Versuch, noch weniger eine Anwendung im Großen gemacht.

Ein reiner Zufall führte in Rußland, u. z. auf der Demidoff'schen Schienen-

hütte zu Salda Nischne, vor etlichen Jahren zu der Erfahrung, daß die aus geeignetem Materiale angefertigten Schienen durch eine Härtung mittelst rascher Abkühlung an ihrem Werthe für die Verwendung wesentlich gewinnen, [44] und seit dieser Zeit werden in Rußland auf allen Schienenfabriken die fertig gewalzten und abgeschnittenen Schienen in Wasser gehärtet. Auf der Schienenhütte des Hrn. v. Putilow bei St. Petersburg, wo die Schienen mit Köpfen aus ziemlich weichem Puddelstahl erzeugt werden, läßt man die Schiene bis zum nahen Verschwinden der sichtbaren Hitze abkühlen, bevor man sie in das Wasser wirft; in Salda, sowie auf der ärarischen Hütte zu Wolkinsky, wo die ganze Schiene aus hartem Eisen, u. z. im Kopf und Fuß aus doublirten (geschweißten) Platten hergestellt ist, wird die von der Säge kommende Schiene sogleich, daher in noch deutlich sichtbarer Glühhitze in kaltes Wasser geworfen.

Wenn dieß für die russischen Bahnen, welche im Winter bei einer Temperatur von 30 — 40° R. unter Null befahren werden, seit Jahren als zuläßig erprobt ist, so muß dieses Härten für unsere Verhältnisse um so mehr zuläßig und vortheilhaft erscheinen.

Offenbar hängt die Gefahr der Brüche bei guten gehärteten Schienen nur von dem Grade der Härte, des Kohlengehaltes im stahlartigen Eisen und von der Temperatur ab, in welcher die Härtung vorgenommen wird, und dürfte kaum ein haltbarer Grund aufzufinden seyn, warum man bei den Schienen die Härtung gar nicht anwenden soll, während sie doch in so vielen anderen Fällen bei Artikeln in einem höheren Grade angewendet wird, bei denen ein Bruch von nicht geringeren Nachtheilen als bei einer Eisenbahnschiene ist. — Unbestreitbar ist, daß eine solche Härtung durch rasche Abkühlung mehr wirkt und von geringerer Gefahr begleitet seyn muß, als es bei Verwendung eines phosphorhaltigen, kaltbrüchigen Eisens der Fall ist. Aber auch bei reinem Eisen dürfte bei ein und demselben Härtegrad, welcher bei ungehärteten Schienen durch einen höheren Kohlengehalt, und bei gehärteten Schienen von geringerem Kohlengehalte durch die rasche Abkühlung, d. i. durch die Härtung erzielt wird, in letzterem Falle die Gefahr eines Bruches geringer seyn, und jedenfalls ist die Fabrication der Schienen aus Eisen von geringerem Kohlengehalte eine leichtere, billigere.

Die Härtung der Schienen, entsprechend der Beschaffenheit des in denselben enthaltenen Eisens ausgeführt, ist um so mehr der Beachtung der Schienenfabriken und Eisenbahnen zu empfehlen, als die dießbezüglichen Versuche zwar einige Fachkenntniß erfordern, aber fast keine Kosten verursachen, für die Praxis aber gleichwohl von wichtigen ökonomischen Folgen seyn können, und nach den Erfahrungen in Rußland seyn müssen.

(Aus einem von Ministerialrath Ritter v. Tunner dem k. k. Ackerbau-Ministerium erstatteten Gutachten über eine von ihm in den Monaten Juli bis September 1870 unternommene Reise nach Rußland, um die St. Petersburger Ausstellung und die Werke am Ural zu besuchen; österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1870, Nr. 52.)

Die Panzerplatten-Fabrication betreffend.

Der Umstand, daß die für die Armirung von Schiffen erforderlichen Panzerplatten großentheils aus dem Ausland bezogen werden, hat in Oesterreich zu näheren Nachforschungen Anlaß gegeben. Diese haben gezeigt, daß bei vergleichenden Beschießungsproben, welche seinerzeit mit steirischen, französischen und englischen Panzerplatten vorgenommen wurden, die erstgenannten, welche übrigens fast um ein Drittel

---

[44] Bei der gewöhnlichen Schienenfabrication ohne eine Härtung war man in Salda wegen Mangel an Raum veranlaßt, eine Partie der erzeugten Schienen im Winter außerhalb der Hütte auf gefrorenen Boden in Schnee zu legen. Bei den darauf von der Uebernahms-Commission mit sämmtlichen Schienen vorgenommenen Proben hat sich gezeigt, daß die auf diese Weise zufällig gehärteten Schienen den gestellten Anforderungen auffallend besser entsprachen, als die langsam erkalteten.

mehr kosten, ernstere Beschädigungen und eine geringere Widerstandsfähigkeit zeigten, als die concurrirenden ausländischen Platten. Der Grund für diese Thatsache ist nicht in der Beschaffenheit des verwendeten Materiales — denn in dieser Beziehung haben die steirischen Platten den Vorzug — sondern in der Verschiedenartigkeit der Fabrications-Methode zu suchen. In neuerer Zeit werden die Panzerplatten nämlich in England, Frankreich — und nach Mittheilung des Ministerialrathes Ritter v. Tunner auch in Rußland — nicht mehr wie es noch bei den inländischen Werken geschieht, geschmiedet, sondern gewalzt und hierdurch wird ein weiches und möglichst homogenes Fabricat erzielt, welches selbst höher gespannten Anforderungen zu entsprechen vermag. (Vom k. k. Ackerbau-Ministerium mitgetheilt in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1870, Nr. 50.)

Verwendung von Sodarückständen bei Eisenbahnbauten; von M. Schaffner.

Fast sämmtliche Sodafabriken stellen jetzt aus den Sodarückständen Schwefel dar. Nach der Entschwefelung besteht dieser Rückstand im Wesentlichen aus kohlensaurem Kalk, schwefelsaurem Kalk und schwefligsaurem Kalk.

Abgesehen davon, daß man mit diesen Rückständen Eisenbahndämme ausführen kann, die sehr fest werden, so eignen sie sich aber ganz besonders zum Oberbau, wo sie statt des Flußsandes und mit diesem gemeinschaftlich angewendet werden. — Die Schwellen liegen trocken, indem die entschwefelten Rückstände wasserdurchlassend sind und ebenso scheinen diese Rückstände äußerst conservirend auf die Holzschwellen zu wirken. Versuche welche vor vielen Jahren angestellt wurden, bestätigen diese Ansicht, da die in Rückständen gelagerten Schwellen viel besser erhalten sind als andere die zu gleicher Zeit gelegt wurden. Schon G. Juncker (polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 543) machte auf die holzconservirende Eigenschaft der Sodarückstände aufmerksam und empfahl dieselbe als Mittel gegen den Hausschwamm.

Aussig, im Februar 1871.

Die Heißwasserheizung im neuen Verwaltungsgebäude der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn in Berlin.

Weil die Warmwasserheizung zu kostspielig ausgefallen seyn würde und für die Heißwasserheizung noch der Vortheil sprach, daß sie die unabhängige Heizung einzelner Zimmer-Gruppen gestattete, wurde letztere Art von Centralheizung gewählt und durch Joh. Haag in Augsburg ausgeführt. Der im Keller aufgestellte Heizapparat umfaßt 15 Systeme, welche paarweise eine gemeinsame Feuerung besitzen und aus der Feuerung, der Schlange, den Heizrohren und dem Expansionsgefäß bestehen.

Die Roste besitzen 28,8 auf 36,6 bis 28,8 auf 60,1 Centimet. Oberfläche und auf 100 Kubikmeter zu heizenden Raum sind 0,024 bis 0,032 Quadratmeter totale Rostfläche gerechnet, wobei die Zwischenräume ¼ der totalen Rostfläche betragen.

Die Schlange besteht aus einem 18,5 bis 31,4 Met. langen, 19,6 Millimet. weiten schmiedeeisernen Rohre mit 6,5 Millimet. Wandstärke und 1,97 bis 3,28 Quadratmeter Heizfläche, so daß auf 100 Kubikmeter zu heizenden Raum 4,27 bis 7,40 Meter Schlange kommen.

Auch die Heizrohre haben 19,6 Millimet. Lichtweite und 6,5 Millimet. Wandstärke; sie steigen von der Schlange vertical in die Höhe, sind dann horizontal unter den Fußböden der zu heizenden Räume (unter durchbrochenen Platten) hingezogen und gehen zuletzt in paralleler Richtung nach dem unteren Ende der Schlange zurück. Für einzelne Räume sind auch in den Ecken Spiralen aufgestellt, um mehr Heizfläche zu gewinnen, und es sind überhaupt 10 bis 40,6 Met. Rohrleitung auf 100 Kubikmeter Raum gerechnet.

Als Expansionsgefäß ist im obersten Punkte der Leitung ein zum größten Theil mit Luft gefülltes Gußeisenrohr angebracht.

Geheizt wird mit Steinkohlen und es muß 2 bis 3 Stunden vor Benutzung

der Räume damit begonnen, auch 4 bis 6 Stunden lang geheizt werden, wenn die Räume 6 Stunden lang warm seyn sollen. Die Temperatur des Wassers in den Röhren beträgt 120 bis 140°, diejenige der Zimmerluft 16° R. und der Kohlenverbrauch pro 1000 Kubikfuß (30,92 Kubikmeter) Raum täglich 0,073 Scheffel (à 0,55 Hektoliter) Kohle bei — 9°, bei 0° aber 0,053 und bei + 10° R. 0,023 Scheffel. — Erwähnenswerth ist noch, daß bei der Probefeuerung an einer Stelle, wo ein Zuleitungsrohr um einen Gurtbogen nach unten geführt war, eine Explosion erfolgt ist, ohne jedoch Schaden anzurichten, indem das Rohr der Länge nach aufplatzte und das Wasser als Dampf ausströmte. (Sandler, in der Zeitschrift für Bauwesen, 1870.)

Ueber das Grègegarn.

Das Grègegarn ist aus Wolle und Seide erzeugtes Gespinnst, welches seit ungefähr acht Jahen in Frankreich gesponnen wird und in der Fabrication der feinen Longshawls die Kette bildet. Bis zur Herstellung des Grègegarnes war man gezwungen, wollene Garne zur Kette zu verwenden, welche immer stärker ausfielen, als das Grègegarn ist; oder aber man verwendete direct Seidengarn zur Kette. Im ersteren Falle konnte man die Feinheit der Waare nicht erzielen, welche das Grègegarn zu erreichen gestattet; im letzteren Falle war der Shawl ein Gewebe aus Wolle und Seide, und die Schönheit der Farbe wie auch des Musters kamen dadurch nicht genügend zur Geltung. Lange Jahre hatten die Franzosen das Monopol für die Fabrication der Longshawls auf den Weltmärkten, und erst in neuerer Zeit ist dieser Fabricationszweig im größten Umfange in Deutschland und namentlich in Berlin eingeführt worden, obgleich das zur Production nöthige Garn aus Frankreich bezogen werden mußte. Die Production des Grègegarnes ist nicht nur wegen der außerordentlichen Feinhe t des Fadens schwierig, sondern auch wegen der großen Festigkeit, welche von dem Garne verlangt wird. Die Festigkeit desselben muß die eines baumwollenen Zwirnes gleicher Nummer seyn. Da das Zollpfd Grègegarn ein Längenmaaß von 60,000 bis 70,000 Berliner Ellen ergibt, so muß man die Festigkeit desselben anerkennen, welche so groß ist, daß ein Faden mit Leichtigkeit 7 bis 8 Loth trägt. Dabei darf die Seide natürlich nur zur Vermehrung der Bindek aft der Wolle benutzt und in keinem Falle dem bloßen Auge sichtbar seyn. Bei oberflächlicher Besichtigung hat das Grègegarn nur das Ansehen eines fest gesponnenen, sehr feinen wollenen Kettfadens, wodurch natürlich auch die feinste Qualität der Longshawls als rein wollene Waare erscheint. Man hat in neuerer Zeit auch Kleiderstoffe producirt, indem man das Grègegarn zur Kette verwendete und mit sehr feinen wollenen Fäden durchschoß. Dadurch wird eine Waare erzielt, in welcher auf eine Breite von einer Berliner Elle 32 0 Fäden kommen. Diese Waare übertrifft die bisher gefertigten Cachemirs bedeutend. In gleicher Weise hat sich das Grègegarn in der Fabrication von Cachenez feinster Qualität genügend bewährt.

Bis vor einem Jahre wurde das Gespinnst nur in Frankreich hergestellt, seitdem aber wird es auch in Deutschland erzeugt. Der Fabrik von S. M. Jonas in Berlin ist es gelungen, die Production dieses geschätzten Artikels auf deutschen Boden zu verpflanzen und zwar mit solcher Vollkommenheit, daß die Verdrängung des französischen Fabricates sicher seyn dürfte. Das deutsche Grègegarn besitzt eine entschieden größere Haltbarkeit als das französische, was ein leichteres Vermeiden von Webefehlern bedingt.

Dr. M. Reimann hat in seiner Färberzeitung, 1871 Nr. 1 — welcher diese Notiz entnommen ist — einen Artikel über das Färben dieses Garnes begonnen.

Darstellung von Zinkamalgam für das Reibzeug der Elektrisirmaschinen.

Ich nehme Feilspäne von Zink, übergieße dieselben mit Petroleum und gebe die gleiche Menge Queckfilber dazu (überschüssiges Queckfilber fördert den Proceß), reibe Alles in einer Reibschale, bis keine Zinkspäne mehr fühlbar sind, sondern das Ganze einen Brei bildet; diesen gebe ich zwischen doppelte Leinwand und presse das über-

schüssige Queckſilber und Petroleum aus. Die in der Leinwand zurückbleibende Maſſe iſt anfangs weich, wird aber bald hart, läßt ſich dann fein pulveriſiren und wird hierauf mit etwas Fett auf das Reibzeug aufgetragen, wo ſie als glänzender Spiegel erſcheint.

Wiſcht man die Glasſcheibe vor dem Experimentiren mit einem Leinwandfleckchen, das ſchwach mit Petroleum befeuchtet iſt, ſo wird man ſelbſt in feuchten Localen, wo ſonſt kein Funke zu bekommen iſt, noch eine ziemliche Wirkung erzielen. F. Dietlen in Klagenfurt. (Württembergiſches Gewerbeblatt, 1871, Nr. 4.)

Anwendung der Photographie in dem cernirten Paris.

Ein engliſches Blatt (Daily News) berichtet von einer eigenthümlichen Anwendung der Photographie, welche der Mangel an Beförderungsmitteln gewöhnlicher Natur die belagerten Pariſer zu machen genöthigt hat. Die Zeitung ſagt: „Wir haben eine Copie des „Soir“ vom 25. November, die vermöge der Photographie auf einem Blatt Papier von $3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$ Zoll Größe hergeſtellt war. Dieſes Zwergjournal repräſentirte nichtsdeſtoweniger den vollen Inhalt einer gewöhnlichen Nummer und konnte mit Hülfe eines guten Mikroſkopes deutlich geleſen werden. Es iſt nur auf eine Seite des Bogens gedruckt und trägt an der Spitze die Anweiſung, es gegen das Licht zu halten und transparent mit Hülfe eines Vergrößerungsglaſes zu entziffern. Ein Journal bis zu dieſer Kleinheit zuſammengedrängt zu liefern iſt keine neue Sache; es war längſt als ein photographiſches Kunſtſtückchen bekannt; neu iſt die praktiſche Anwendung der Sache, denn in dieſer Weiſe iſt die Redaction des „Soir“ im Stande, ihr Blatt in zahlreichen Exemplaren den Luftballons anzuvertrauen und es ſo ohne Kürzung des Inhaltes einem größeren Leſerkreis zugänglich zu machen“ (Photographiſche Mittheilungen.)

Nußbaum-Beize auf weißem Holz.

Möbeln aus Birken- oder Tannenholz kann man ſehr leicht das Anſehen geben, als ob ſie mit Nußbaum-Furnüren verſehen wären, und zwar durch einfache Beizung. Man bereitet ſich dazu eine Auflöſung von 6 Loth übermangauſaurem Kali und 6 Loth ſchwefelſaurer Magneſia in 2 Quart heißem Waſſer. Dieſe Auflöſung trägt man mit einem Pinſel auf das Holz auf, und wiederholt das Ueberſtreichen noch einmal. Das mangauſaure Salz zerſetzt ſich in Berührung mit der Holzfaſer und es entſteht eine hübſche und ſehr haltbare Nußbaumfarbe. Hat man kleine Holzgegenſtände in der erwähnten Art zu beizen, ſo bereitet man ſich ein ſehr verdünntes Bad, taucht die Gegenſtände hinein und läßt ſie, je nach der gewünſchten Färbung, 1 bis 5 Minuten lang darin.

Anwendung von Reisſtärke zum Appretiren.

Die Reisſtärke wird bekanntlich neuerdings zum Appretiren vielfach angewandt und hat dieſer Umſtand bereits im Verein deutſcher Stärkefabrikanten die Erörterung der Frage veranlaßt, ob die Reisſtärke der Weizenſtärke auf dem deutſchen Markte wirkſam werde Concurrenz machen können. Maſchinenfabrikant Fesca beſtätigte, daß die Reisſtärke bei der Appretur in Berlin gegenwärtig mit vorzüglichem Effect angewendet werde. Es habe ſich herausgeſtellt, daß 100 Pfund derſelben ebenſo viel leiſten wie 115 Pfund Weizenſtärke. Bei gewiſſen Waaren gebe die Reisſtärke, weil ſie ſandfrei ſey, was durch das bei ihr übliche Schlämmen erzielt werde, eine ganz außerordentliche Appretur; gerade auf dieſe ſandfreie Beſchaffenheit der Stärke lege der Appreteur einen ſehr hohen Werth. Die Weizenſtärke erweiſe ſich auch deßhalb zuweilen nachtheilig, weil ſie öfters klebe. Die Preisdifferenz beider Sorten ſey ziemlich hoch; während die Weizenſtärke 7 Thaler per Centner koſte, belaufe ſich der Preis der Reisſtärke auf 11 Thlr. per Centner. Der oben genannte Verein ſprach ſich übrigens übereinſtimmend

dahin aus, daß bei der Vergünstigung welche Reis und Reisstärke bei der Einführung in den Zollverein habe, und bei der Vorzüglichkeit der Reisstärke für gewisse Arten von Appreturen, dieselbe im Laufe der Zeit sehr wohl mit der Weizenstärke werde concurriren können. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1870, S. 143.)

Analyse des Reisbieres aus der „Rheinischen Bierbrauerei" in Mainz; von A. Metz.

Die unter theilweiser Verwendung von Reis erzeugten Biere haben sich in jüngster Zeit unzweifelhaft ein Terrain erworben, das sich rasch noch weiter auszubreiten verspricht.[45] Der specifische Charakter des Reisbieres hat etwas sehr Angenehmes; unterschieden vom reinen Malzbier, kann man es gleichwohl nicht weinig nennen; es besitzt eine Feinheit des Geschmackes, die ihm täglich neue Anhänger zuführt. Für Bayern traten die bisherigen Aufschlagsverhältnisse der Reisbier-Brauerei hindernd entgegen; an dem eingeführten Reisbier gewahren wir jedoch, daß dasselbe auch dem sonst heiklichen und in solchen Dingen competenten bayerischen Gaumen vortrefflich mundet

Der Verf fand sich hiernach veranlaßt, ein Reisbier zu analysiren, und wählte dazu das sehr gut renommirte Bier aus der „Rheinischen Actien-Brauerei" in Weisenau bei Mainz, welches sich eines umfangreichen Consums erfreut.

Zufolge der Mittheiluug der genannten Firma wurde zur Erzeugung dieses Bieres eine Mischung von 40 Centnern Malz auf 8 Centner Reis, also eine Schüttung von 5/6 Malz und 1/6 Reis verwendet.

Das Bier besaß eine außergewöhnliche Klarheit, war glanzhell und von sehr lichter Farbe. Eine colorimetrische Bestimmung nach E Leyser's Verfahren ergab, daß eine Mischung von 1,2 Kubikcentimeter Zehntel-Normal-Jodlösung und 100 Kubikcentimetern Wasser in der Farbentiefe mit dem Reisbier übereinkam Münchener Biere haben im Mittel etwa die Färbung eines Gemisches von 3 bis 3,5, Weihenstephaner Bier sogar 4,9 Kubikcentimeter der Jodlösung auf 100 Kubikcentim. Wasser.

Der Geschmack des Mainzer Bieres war sehr lieblich, eigenthümlich mild. Das Bier moussirte stark, hielt aber die Kohlensäure energisch zurück. Sein specifisches Gewicht betrug 1,0238.

Die Analyse des Mainzer Bieres, welche in unserer Quelle beschrieben ist, gab folgende Resultate.

Zusammensetzung des Bieres.

Alkohol	3,65 Proc.	
Zucker	1,63	7,36 Proc. Extract.
Dextrin	5,13	
Proteinoide	0,37	
unorgan. Bestandtheile (mit 0,0775 Phosphorsäure)	0,22	
Differenz der Analyse	0,01	

Procentische Zusammensetzung des Extractes.

Zucker	22,15
Dextrin	69,70
Proteinoide	5,03
Asche (mit 1,05 Phosphorsäure)	2,99
	99,87

E Prandtl hat vor einiger Zeit 21 Münchener Biere auf ihre Hauptbestandtheile untersucht polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXIX S. 396). Eine Zusammenstellung des summarischen Ergebnisses dieser Untersuchung mit der gegenwärtigen Analyse dürfte geeignet seyn, von dem allgemeinen Charakter des Reisbieres ein Bild zu entwerfen. Die Zusammenstellung gestaltet sich nun in folgender Weise:

---

45 Man sehe: Belohubeck über die Erzeugung von Reisbier im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 370.

	Mainzer Reisbier	Münchener Biere Durchschnitt	Extreme	
Alkohol . . .	3,65	3,55	3,98	3,23
Gesammtextract	7,36	6,17	6,61	5,42
Zucker . . .	1,63	1,08	1,38	0,82

Hiernach übersteigt der Alkoholgehalt des Reisbieres den mittleren Alkoholgehalt der Münchener Biere nur unbedeutend; dagegen ist der Gesammt-Extractgehalt desselben und namentlich der Zuckergehalt wesentlich höher, und sogar beträchtlicher als das an den gewöhnlichen Münchener Bieren dafür beobachtete Maximum. (Der bayerische Bierbrauer, 1870, Nr. 3 — 6.)

Anfertigung einer schönen blauen Tinte.

Die beste reinblaue Tinte bereitet man, wie folgt: 10 Theile gelbes Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanür) werden in 160 Theilen destillirtem Wasser gelöst, der Lösung allmählich und unter Umrühren eine Mischung aus 5 Theilen Eisenchloridlösung von 1,480 spec. Gewicht und 160 Theilen destillirtem Wasser zugefügt. Der entstehende blaue Niederschlag (Eisencyanür-Cyanid) wird auf einem Filter gesammelt und so lange mit Wasser gewaschen, bis die aus dem Filter abtropfende Flüssigkeit blaugefärbt zu werden beginnt. Dann wird der nunmehr in Wasser löslich gewordene Filterrückstand in circa 400 Theilen destillirten Wassers gelöst. (Industrieblätter, 1870. S. 416.)

Ueber ein sehr wirksames Mittel, übelriechende, eiternde Wunden u. s. w. zu desinficiren; von Dr. Ph. Fresenius.

Die Desinfection beschäftigt sich bekanntlich damit, gesundheitsschädliche Gase, Miasmen u. s. w unschädlich zu machen. Es wird dieser Zweck auf zweierlei Weise, nämlich theils durch Oxydationsmittel, theils durch Reductionsmittel erreicht.

Bei Gelegenheit des Krieges wurde, für alle vorkommenden Fälle, im September vergangenen Jahres, von dem Vorstande der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin an alle Mitglieder dieser Gesellschaft eine Tabelle gesandt, [46] welche in kurzen Grundzügen, auch für Laien faßliche Weise die Mittel an die Hand gab, Räume, sowohl offene als geschlossene, deßgleichen Flüssigkeiten, Auswurfsstoffe, Wäsche u. dergl. zu desinficiren. Obgleich diese Tabelle zwar für Chemiker nichts Neues enthielt, so ist man doch der genannten Gesellschaft für diese sinnreiche und nutzbringende Zusammenstellung zu großem Danke verpflichtet.

Leider ist bei der lange anhaltenden Dauer des Krieges das Feld der Desinfection ein immer größeres geworden, und mußte man daher auf Mittel und Wege sinnen, wie man dasselbe immer vortheilhafter bearbeite, um schneller zum Ziele zu gelangen.

Unsere hauptsächlichsten Hülfsmittel zur Desinfection bestehen kurz aus folgenden Agentien: übermangansaurem Kali in wässeriger Lösung, Carbolsäurelösung, Chlorwasser, Chlorkalk, Aetzkalk, verschiedenen Vitriolen, Essigsäure u. s. w. In den meisten Fällen kam man mit diesen Mitteln in verschiedener Form aus. Nur ein Uebelstand blieb uns noch in den Lazarethen zu bekämpfen übrig und gerade der belästigt uns am meisten. Es ist dieß die Ausdünstung von eiternden Wunden, welche die Lazarethe oft mit pestilenzialischem Gestanke erfüllt, der durch keines der bis jetzt angewandten Mittel gänzlich zu vertreiben gewesen, wenn die Ursache des Uebels nicht gleich im Keime erstickt wurde.

In der am 3. December 1870 abgehaltenen 13. Sitzung „der chemischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M." wurde nun durch Schreiber dieses die Frage gestellt, ob wohl ein Weg ausfindig gemacht werden könne, die Ausdünstung von eiternden

[46] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXCVIII S. 350.

Wunden zu beseitigen und dabei angeführt, daß alle seither angewandten Mittel, selbst poröse Kohle, ohne Erfolg geblieben seyen.

Prof. Böttger schlug vor, Schießwolle (oder Collodiumwolle), die mit einer Lösung von übermangansaurem Kali getränkt sey, zu genanntem Zwecke anzuwenden. Dieser Vorschlag wurde von sämmtlichen anwesenden Chemikern als vortrefflich begutachtet, und fiel ein Versuch damit in der That über alles Erwarten günstig aus. Die Wunde eines durch die Brust geschossenen, in einem hiesigen Lazarethe liegenden Soldaten verbreitete einen höchst pestilenzialischen Gestank, der die ganze Umgebung inficirte, so daß die Aerzte kaum das Zimmer zu betreten wagten und erklärten, daß der Geruch von Eiterlappen anderer Kranken gegen diesen Geruch wie der von cölnischem Wasser erscheine. Hier nun wurde über die Compressen ein Bäuschchen Schießwolle, die mit einer Lösung von übermangansaurem Kali getränkt war, applicirt und verbunden. Von dem Augenblicke des Beginnes dieser Operation an hörte die üble Ausdünstung auf und hat sich dieses Mittel so ausgezeichnet bewährt, daß der den Verwundeten behandelnde Arzt nicht Lobes genug dafür aufzubringen wußte.

In der That läßt sich auch die Wirksamkeit dieses Mittels leicht theoretisch nachweisen. Baumwolle hat bekanntlich die Eigenschaft, Gase mit Leichtigkeit zu filtriren und von organischen, Gährung und Fäulniß bedingenden Stoffen, Staubtheilchen u. s. w. zu befreien; findet sich nun zu gleicher Zeit ein Körper vor, der die Eigenschaft besitzt, Miasmen oder was sonst von schädlichen Stoffen da seyn mag, zu zerstören, wie es die Manganlauge thut, so liegt das günstige Resultat auf der Hand.

Zu diesen Operationen wurde nicht gewöhnliche Baumwolle, sondern Schießwolle deßhalb genommen, weil diese die Manganlauge unzersetzt in sich aufnimmt und kein anderer Körper so geeignet erschien in allen Fällen Anwendung zu finden beim Anlegen der Verbände.

Der Erfolg dieses Mittels ist ein so schlagender, daß ich nicht umhin kann, alle Aerzte, die in Lazarethen beschäftigt sind, darauf aufmerksam zu machen und diese Methode des Verbandes allgemein einzuführen bei übelriechenden Wunden.

Auch bei übelriechendem Athem der Tuberculosen u. dergl. dürfte dieses Mittel mit Erfolg Anwendung finden, indem man den Kranken durch einen Respirator, der mit übermangansaurer Kalilösung imprägnirter Schießwolle versehen, athmen läßt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1871, Nr. 3.)

Ventilationseinrichtung für Zimmer.

Eine Ventilationseinrichtung für Zimmer von Th. Sander in Braunschweig besteht aus einer größeren Glasscheibe, die als Fensterscheibe eingesetzt wird und welche vier runde Zuglöcher hat; auf dieser Scheibe ist eine zweite runde ebenfalls mit vier gleich großen Löchern versehene Glasscheibe so angebracht, daß sie sich leicht drehen läßt, im Uebrigen aber fest anschließt. Will man die Luft ausströmen lassen, so kann man die zweite Scheibe so stellen, daß die Oeffnungen beider Scheiben zusammenfallen; will man dieß nicht, so bewirkt eine kleine Drehung, daß die Oeffnungen der einen Scheibe durch das Glas der anderen geschlossen werden. Der Apparat ist von elegantem Aussehen und wird am Fenster kaum wahrgenommen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1870 S. 94.)

Berichtigung.

In der Beschreibung der Kiesler'schen Lüftrirmaschine für halbwollene Waaren im vorhergehenden Heft lese man Seite 99 Zeile 8 v. o. „Dämpfe von 4 bis 5 Atmosphären (statt Centimeter) Spannung."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXVI.

Dampfschieber von James Smart in Stratford.

Nach dem Mechanics' Magazine, October 1870, S. 260.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII

Nach Smart's patentirter Construction wird der Schieber hohl hergestellt, so daß der Dampf auf der einen Seite in denselben eintritt und zu den wie gewöhnlich im Cylinder angebrachten Dampfcanälen gelangt.

Die eine Schieberseite, durch welche der Dampfzutritt stattfindet, arbeitet dampfdicht gegen eine entsprechende Fläche und die in jener angebrachten zwei Dampfeinströmungsöffnungen correspondiren jede mit je einem im Schieberspiegel mündenden Dampfcanal. Die entgegengesetzte Schieberseite gleitet gleichfalls dampfdicht auf einer Fläche und ist behufs Ausgleichung des Druckes mit Aussparungen versehen, welche mit dem Dampf im Inneren des Schiebers communiciren.

Beide Seiten des Schiebers sind nach außen geneigt, oder eine Fläche ist senkrecht gegen den Schieberspiegel, in welchem Falle der Schieber durch eine besondere Anordnung dicht gegen seinen Sitz gehalten wird.

Näher wird die Einrichtung mittelst der Abbildungen Figur 3 bis 7 erkenntlich. Der Dampf kommt durch das Zuleitungsrohr bei A zum Schieber, passirt die Hohlräume B, B und gelangt durch die Oeffnungen C zu den Dampfcanälen D, D im Cylinder. Der Auspuffdampf wird durch den mittleren Hohlraum im Schieber unmittelbar in's Freie geleitet.

Die der Dampfeinströmung entgegengesetzte, also hier die untere Schieberfläche enthält Aussparungen zur Entlastung des Schiebers; sie liegt gegen ein hohles keilförmiges Stück E, dessen Grundansicht in Fig. 6 gegeben ist. Dieses Keilstück kann mittelst Schrauben oder Federn gegen den Schieber justirt werden. Das etwa condensirte Wasser gelangt in's Innere des Hohlstückes E und kann durch ein Ventil oder einen Hahn abgelassen werden.

Figur 8 bis 11 zeigen die besprochene Schieberanordnung für eine Locomotive mit innen liegenden Cylindern oder für gekuppelte Maschinen.

Die Dampfzuleitung erfolgt durch das obere hohle Keilstück C. Das untere E ist zum Stellen und aus einem oder zwei Theilen hergestellt.

Um eine Ansammlung von Dampf am Schieberrücken und einen hieraus entspringenden Druck zu vermeiden, was bei einem dampfdicht geschlossenen Schieberkasten und mangelhaft gedichteten Schieber eintreten kann, wird ein selbstthätiges Ablaßventil nur so weit belastet, daß eine gewisse Grenze der Pressung pro Quadratzoll des Schieberrückens nicht überschritten wird.

Der beschriebenen Einrichtung zufolge wird der Dampfkasten (Fig. 5) ganz entbehrlich und hierdurch auch die Stopfbüchse für die Schieberstange. Der Dampf gelangt auf dem kürzesten und directem Wege zum Cylinder; der Schieber selbst aber ist leicht zugänglich und läßt sich behufs Besichtigung rasch wegnehmen.

LXVII.

Schauwecker's patentirter selbstthätiger Oeltropfapparat mit selbstthätiger Wasserabhaltung für Schieber und Kolben der feststehenden Dampfmaschinen und der Locomotiven.

Mit Abbildungen auf Tab. VII

Es kann nun einmal nicht geläugnet werden, daß die jetzigen schwergehenden und mehr oder weniger angefressenen Dampfschieber und Kolben die nützliche Leistung der Maschine sehr bedeutend vermindern, sowie kostspielige Reparaturen und verlustbringende Betriebsstillstände veranlassen. Auf der anderen Seite ist vollgültigst constatirt, daß jenen Mißständen am wirksamsten durch meinen Apparat begegnet wird.

1. Apparat für Schieber und Kolben der feststehenden Dampfmaschinen (verbesserte Construction vom December 1870).

Aus Figur 12 ist ersichtlich, daß bei meiner Construction der Dampfraum im Oelgefäß mit dem des Schieberkastens durch eine Röhre R derart verbunden ist, daß er als eine Fortsetzung des Schieberkastenraumes erscheint und daß die bei jedem Kolbenhub entstehenden Wechsel der Dampfspannung fast zu gleicher Zeit auch im Oelgefäß eintreten. So oft nun der Schieber einen Dampfcanal zur Einströmung in den Cylinder öffnet, entweicht der in der Röhre R vor der Mündung des Capillarröhrchens r

liegende Dampf eher, als der über dem Oelspiegel befindliche, und durch diesen momentan stärkeren Druck auf den Oelspiegel werden Oeltropfen aus dem Röhrchen r ausgetrieben. Dieser Moment tritt also bei jedem Hub ein, und die mit dem Dampf geführten Oeltropfen benetzen theils die Schieberflächen, theils werden sie in den Cylinder gerissen, wo sie gleichfalls die Reibungsflächen einfetten, so daß jeder Oeltropfen bestens verwerthet wird. Da die Wirkung der Oelschwere durch das Capillarröhrchen aufgehoben ist, so ist klar, daß beim Stillstand der Maschine kein Oel ausfließt und nur durch die bei jedem Hub entstehenden Druckdifferenzen — also nur bei bewegter Maschine Oelung stattfindet. Es ist ferner klar, daß je öfter und stärker diese Spannungswechsel erfolgen, d. h. je schneller und schwerer die Maschine arbeitet, desto mehr Oeltropfen austreten und umgekehrt. Die Oelung erfolgt also proportional mit Druck und Geschwindigkeit, d. i. proportional mit der Reibungsgröße.

Da beim Leerlauf gleichfalls Druckdifferenzen stattfinden, so wirkt mein Apparat auch in diesem Fall. Beim Abstellen einiger oder aller Arbeitsmaschinen, dem ein theilweises oder ganzes Dampfabstellen folgt, entladet sich der Druck im Apparat, nicht wie bei anderen Apparaten durch verschwenderische Entleerung des Gefäßes, sondern mittelst Dampfabzug.

Da also die Röhre R unentbehrlich ist, aber nicht allein den Dampf sondern auch das beim Anlauf der Maschine mitgerissene Wasser in den Apparat liefert, wodurch das Oel theilweise verdrängt wird und durch die Röhre R, oben bei n einfließend, herunterfällt, so construirte ich als neu hinzugefügte Verbesserung den Körper K, welcher selbstthätig wohl den Dampf aber nicht das Wasser durchpassiren läßt. Denn da nur die Atome des Dampfes, aber nicht die des Wassers sich gegenseitig abstoßen, und da ferner die lebendige Kraft des Wasserstrahles 166mal stärker ist als die des Dampfstrahles, so passirt der Dampf die Seitenöffnungen e, e und beläßt den Körper K in der gezeichneten Stellung, während der Wasserstrahl ihn in die Höhe stößt, und sich selbst den Eintritt in das Gefäß verwehrt. Ist das Wasserwerfen vorbei, so sinkt der Körper K von selbst nieder. — Beim Füllen des Apparates, das nur bei geheizter Maschine vorgenommen wird, verhindert die in der Röhre R aufwärts gehende Strömung von sehr schwachem Dampf den nöthigen Luftaustritt, welcher nur durch das Füllloch stattfinden kann. Der das Füllloch schließende Oelspiegel N kann also nicht höher steigen und befindet sich 22 Millimet. unter dem oberen Rohrende n — bietet also genug Raum für jenes durch die Erhitzung des Oeles entstehende Condensationswasser, welches $^1/_{10}$ des Oelquantums beträgt. — Es vermag daher auch

nicht das Condensationswasser, durch Oelverdrängung die Quantität der längst anerkannten guten Wirkung des Apparates zu stören. Wie ersichtlich, bedürfen diese neuen Anordnungen zum Abhalten und Unschädlichmachen des Wassers niemals einer Nachhülfe. Dadurch daß der Apparat nur beim Stillstand der Maschine gefüllt wird, ist von vorn herein der Oelverschwendung theilweise gesteuert

Die von meinem Apparat zwischen die Reibungsflächen gelieferte beständige Oelschichte erzeugt wunderschöne dichte Flächen, wodurch die Dampfverluste beseitigt, und die Reparaturen sehr bedeutend reducirt sind; durch den fetten Dampf entsteht auf Schieber- und Kolbenstangen bei jedem Hub ein fetter Niederschlag und die Hängtaschen und Excenter, welche den nunmehr viel leichter gehenden Schieber zu bewegen haben, bedürfen weniger Oelung und Reparatur. Durch die wesentliche Verminderung der schädlichen Arbeit sowie durch die Beseitigung der Dampfverluste ergibt sich eine Effecterhöhung oder Kohlenersparniß von 15 bis 30 Proc. Eine genaue Messung wird bei Beachtung der unten folgenden Behandlung diese von mir zum ersten Mal aufgestellte Behauptung bestätigen. Zweifler, welche nicht messen, mögen bedenken daß die erwähnte Oelschichte zwischen den Reibungsflächen Kesseldruck besitzt und eine erhebliche Schieberentlastung bildet, sowie daß der Reibungscoefficient bei Oelschmiere 0,07 und der bei der früheren Wasserschmiere 0,30 beträgt. [47]

Behandlung des Apparates. — Die erste Bedingung ist das dichte Einschrauben des Apparates. Trägt die Stelle ein bearbeitetes Auge, so macht man den Zapfen cylindrisch und verdichtet mit der Sechseckfläche; im anderen Fall läßt man den Zapfen conisch und schneidet in der Weise Gewinde an denselben, daß er, wenn er fertig und dicht eingeschraubt ist, noch Anzug hat. Beim Gewindschneiden darf der Apparat nicht zerlegt werden.

Gefüllt wird der Apparat beim Stillstand der Maschine und es ist Regel vor demselben die Schlammhahnen zu öffnen. Man schraubt die Füllschraube J so weit heraus, daß die zum Vorschein kommende Füllöffnung das Eingießen bequem gestattet und zieht nach dem Füllen die Schraube J nicht weiter an, als daß sie dicht ist.

---

[47] Die beschriebene Construction wird in drei Sorten ausgeführt: Sorte 1, 2 und 2a mit 5½, 8½ und 12 Loth Oelinhalt zu 5⅔, 8½ und 10 Thaler per Stück. — Eine sehr vereinfachte Construction, Sorte 4, welche man auch während der Bewegung der Maschine füllen kann, die sich also für Gebläsecylinder und solche Dampfmaschinen eignet, welche länger als 10 Stunden ununterbrochen arbeiten müssen, kostet per Stück 12 Thaler. — Alle Theile dieser Apparate bestehen aus Rothguß.

Damit das Oel im Apparat von Stillstand zu Stillstand aushält, muß seine Entleerungszeit, wenn nöthig, regulirt werden. Die Entleerungszeiten verhalten sich verkehrt wie die Quadrate der Bohrungsdurchmesser von g. Je nachdem während gleich stark arbeitender Maschine an der gleichweit hervorgedrehten Füllschraube J mehr oder weniger Oel zum Vorschein kommt, ist der Apparat noch mehr oder weniger mit Oel gefüllt; kommt bloß trockener Dampf, so ist der Apparat leer. Um sicher zu gehen, merkt man sich (z. B. in einem eigenen Gefäß) das Oelquantum welches der leere Apparat faßt, und ersieht aus dem von demselben beim Füllen übrig gebliebenen Rest, wie viel Oel der Apparat von Stillstand zu Stillstand verbraucht. Bleibt kein oder sehr wenig Rest, so hat sich der Apparat zu früh entleert und da dieß durchaus nicht seyn darf, so schraubt man in das Zapfenende ein anderes Einsatzstück g mit kleinerer Bohrung ein. Bleibt nun oder vom ersten Tag an ein größerer Rest und man wünscht, die Maschine soll mehr Oel verbrauchen, so macht man einfach die Bohrung in g so lang größer, bis der gewünschte Rest sich zeigt und hiermit der Oelverbrauch ein für alle Mal festgesetzt ist. Der Apparat soll nämlich derart gefüllt und regulirt werden, daß er nie ganz leer wird. Je kleiner die Bohrung in g, desto langsamer die Entleerung — desto geringer aber auch der Erfolg, wenn man über eine gewisse Grenze hinausgeht. Ich bin bereit, die per Arbeitsstunde einzutropfenden Lothe Oel für jede Maschine anzugeben, wenn man mir die Umdrehungen per Minute, Dampfdruck, Hub, Cylinderdurchmesser und Schieberfläche mittheilt.

Sollte der Apparat nach Jahren kein Oel mehr abgeben, so ist das Capillarrohr r in Folge zerrissener Siebe S verstopft und man legt neue Siebe mit gleichen früheren Oeffnungen ein. Man schütze den Apparat vor dem Zerlegen der Neugierigen, weil er hierbei meistens beschädigt wird. Beim Zerlegen bediene man sich passender Schlüssel und beim Zusammensetzen darf das reine Abwischen sowie das genügende Anziehen der geschliffenen Verschlußflächen nicht übersehen werden; denn der undichte Apparat ist wirkungsunfähig, weßhalb bei mir jedes Stück den Probedruck von 12 Atmosphären zu bestehen hat. Es ist gut, behufs Reinigung den Apparat jährlich 1 oder 2 Mal mit Wasser oder Terpenthinöl zu füllen, und mit Dampf auszublasen.

2. Apparat für Locomotiv-Schieber und Kolben (verbesserte Construction vom December 1870).

Da — wie die oben erklärte Wirkungsweise begründet — die Dampfröhre R unentbehrlich ist und da ihr oberes Ende nach geschehener Füllung des Apparates sich bis jetzt mit dem Oel in gleicher Höhe befand,

so mußte das durch die Oelerhitzung anfänglich entstehende Condensationswasser, sowie das beim Anfahren der Maschine mitgerissene Kesselwasser die Oelmasse im Apparat mehr oder weniger verdrängen und die Quantität der nützlichen Wirkung vermindern.

Beim Füllen ist die Röhre R durch den Kolben C geschlossen und die Luft muß durch eine der Füllöffnungen o, o entweichen. Da ohne Luftaustritt eine weitere Füllung unmöglich ist, so befindet sich der das Fülloch schließende höchste Oelspiegel N 12 Millimeter unter dem oberen Rohrende n, Fig. 13, und es kann nun, da das erwähnte Condensationswasser $^1/_{10}$ des Oelquantums beträgt und das Rohrende nicht mehr vom Spiegel erreicht wird, für das Oel niemals eine andere Ausflußöffnung vorhanden seyn, als das Capillarrohr r. Behufs selbstthätiger Abhaltung des mitgerissenen Kesselwassers construirte ich den Körper K, welcher vom einströmenden, den Seitenraum e, e passirenden Dampf ruhig in seiner Stellung belassen, vom Wasserstrahl jedoch in die Höhe gestoßen wird, wodurch dessen Eintritt in das Oelgefäß verwehrt ist. — Ist das Wasserwerfen vorbei, so sinkt der Körper K von selbst nieder.

Wie ersichtlich, bedarf diese einfache selbstthätige Wasserabhaltung niemals einer Nachhülfe. Beim Füllen schraubt man die Füllschraube J bloß drei Umdrehungen hervor und hält den Schnabel der Oelkanne in eine der Füllöffnungen o, o. Nimmt man die Füllschraube ganz heraus und gießt Oel ein — wie dieß an manchen Orten geschieht — so bleibt der Apparat leer und kann natürlich nicht wirken. Alle Theile bis auf den Kurbelgriff bestehen theils aus Messing, theils aus Rothmetall. Vor der Absendung muß jeder Apparat unter dem Probedruck von 12 Atmosphären sich vollkommen dicht erweisen. Der innere Deckel bildet ein Achteck — überhaupt finden sich hier meine längeren Erfahrungen in dieser Specialität verwerthet.

Behandlung des Apparates. — Eine unerläßliche Bedingung ist die, daß der Apparat dicht und fest eingeschraubt wird; trägt der Cylinder oder Schieberkasten ein bearbeitetes Auge, so macht man den Zapfen cylindrisch und verdichtet mit der Sechseckfläche; ist kein Auge vorhanden, so läßt man den Zapfen conisch und gibt dem Loch den gleichen Conus, sonst wird die Verschraubung bald lose; der dampfdicht eingeschraubte conische Zapfen muß noch Anzug haben.

Das Füllen mit Oel geschieht beim Stillstand der Maschine bei dampfleeren Räumen und es ist deßhalb Regel, vor demselben die Schlammhahnen zu öffnen. Man schraubt die Kurbel bloß drei Umdrehungen hervor, hält die Oelkanne in eine der Oeffnungen o, füllt und schraubt die Kurbel wieder einwärts, bis sie aufsitzt und dicht hält, d. h. man gibt

dem Hebel zuletzt einen festen Schlag mit der Hand. Es ist streng zu meiden, die Schraube J ganz herauszunehmen, wenn man den Apparat füllen will. Hält die Fläche a, a nicht mehr dicht, so beseitigt man die Unreinigkeit und treibt die Kurbel mit einem faustgroßen Holzhammer einige Mal auf und zu. Hat man derart überfüllt, daß der kleine Füllbecher beim Einschrauben überzufließen droht, so schraubt man die Füllschraube ganz heraus, wenn dieß ohne Spritzen geschehen kann. Sollte der Apparat nach Jahren kein Oel mehr abgeben, so ist das Capillarrohr r in Folge zerrissener Siebe S verstopft; man legt alsdann neue Siebe mit gleichen früheren Oeffnungen ein. Beim Zerlegen bedient man sich passender Schlüssel und beim Zusammensetzen darf das reine Abwischen, sowie das genügende Anziehen der geschliffenen Verschlußfläche nicht übersehen werden, denn der undichte Apparat ist wirkungsunfähig. Will man den Oelverbrauch schwächen, so schraubt man in das innere Gewind am Zapfenende ein kleiner als 5 Millimet. gebohrtes Stück von 12 — 15 Millimet. Länge ein. Je kleiner die Bohrung in diesem Einsatzstück g, desto langsamer die Entleerung — desto geringer ist aber auch beim Ueberschreiten einer gewissen Grenze der Erfolg. Die Entleerungszeiten verhalten sich also verkehrt wie die Quadrate der Durchmesser der Einströmungsöffnungen. Entleert sich der Apparat z. B. schon nach 8 Meilen statt nach 12, so ist (da die Oeffnung b = 5 Millimet.) die fragliche Bohrung im Stück g = 4 Millimeter. Der Apparat soll derart gefüllt und regulirt werden, daß er niemals leer wird. Ein Loth Oel per Meile wird das rentabelste Oelquantum seyn; der Apparat faßt 10 Loth Oel.

Die beschriebenen Oeltropfapparate sind allein zu beziehen durch: Fr. Schauwecker, Maschinenmeister der Ostbahnen zu Weiden (Bayern).

LXVIII.

Hydraulischer Druckmesser von Francis Virtue in Liverpool.

Nach Engineering, December 1870, S. 444.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der in Figur 17 bis 20 abgebildete, dem Ingenieur Virtue kürzlich in England patentirte Apparat hat den Zweck, als Sicherheitsvorrichtung

sowie als Druckmesser für eine Anzahl hydraulischer Pressen zu functioniren.

In Figur 17, einem Durchschnitt durch das Sicherheits- und Absperrventil, bezeichnet A das Gehäuse desselben, welches in einem Stück durch Guß hergestellt ist. B ist das Sicherheitsventil gewöhnlicher Construction und C sind Absperrventile, welche den Durchfluß des durch die Röhren D gehenden Wassers reguliren; vermittelst dieser Röhren communiciren sämmtliche Pressen mit dem Ventilgehäuse A und mit dem Sicherheitsventile B.

Von dem Hauptcanal E, in welchen die Röhrchen D münden, führt ein Rohr G zum Druckmesser F, welcher in Figur 18 im Durchschnitt sowie in Fig. 19 und 20 im Detail gezeichnet ist. Die Schraubenbolzen C' (Fig. 17) verschließen jene Oeffnungen, durch welche die Ventile C in das Gehäuse A eingeführt wurden und begrenzen zugleich den Spielraum, innerhalb welchem diese Ventile von ihrem Sitz sich erheben können.

Um die Wirkung des Druckmessers mit jener der Sicherheitsvorrichtung zu vereinigen und die Thätigkeit der letzteren zu unterstützen, ist an dem Druckanzeiger I (Fig. 18) eine verticale Stange H angebracht, welche frei innerhalb der Spiralfeder S aufsteigt und am oberen Ende einen angeschraubten, je nach der erwünschten Druckgrenze stellbaren Kopf J trägt. Der Hebel K ist um den Zapfen L drehbar gelagert und ruht auf der am Gehäuse F befestigten Platte M; das obere Ende dieses Hebels überragt den Kopf J. Wie aus der Abbildung zu entnehmen, ist der Hebel K mittelst einer Schnur mit dem Belastungshebel N des Sicherheitsventiles B in Verbindung gesetzt.

Ueberschreitet demnach der Druck in den Pressen eine gewisse festgesetzte Grenze, gelangt in Folge dessen der Indicator I bis zu einer gewissen Höhe, so wird der Hebel K durch die zugleich aufsteigende Stange H mit dem Kopf J gehoben und demzufolge das Sicherheitsventil gelüftet.

Was die selbstthätige Registrirung des Druckes in den hydraulischen Pressen betrifft, so steckt gegenüber der in Figur 18 ersichtlichen Druckscala auf einer in der Platte P befestigten Spindel die Trommel O, welche mit einem entsprechend eingetheilten Papierstreifen überzogen wird. Am Indicator I ist der Arm R befestigt, dessen vorderes Ende mit einer Hülse zur Aufnahme eines Stiftes T versehen ist, welcher durch eine Feder gegen die Schreibtrommel gedrückt wird.

Der Arm R mit dem Schreibstift T verschiebt sich bei zunehmendem Druck gemeinschaftlich mit dem Indicator I, und der Stift verzeichnet auf

der Trommel O einen verticalen Strich, entsprechend der Zeigerhöhe auf der Druckscala. Nach jedem Rückgang der Presse erhält die Schreibtrommel O eine geringe Umdrehung, so daß bei jeder neuen Druckäußerung eine frische Papierfläche vor den Schreibstift gebracht wird.

Zu diesem Zweck ist die mit geringer Reibung auf der Achse sich umdrehende Trommel O am unteren Ende mit einem Sperrrade U (Fig. 19 und 20) versehen, welches durch die federnde Klinke V successive verschoben wird. Letztere ist durch ein Universalgelenk mit dem Hebel W verbunden, dessen Drehachse sich in einem kleinen auf der Platte P befestigten Lager befindet. Das freie Ende dieses Hebels ist durch eine über Führungsrollen geeignet geleitete Schnur W′ mit irgend einem Vorsprung eines Preßkolbens in Verbindung gesetzt, wird demzufolge beim Betriebe der Presse abwechselnd angezogen und nachgelassen. Auf diese Weise erhält auch die Sperrklinke V ihren Vorschub, während der Rückgang durch die Feder X hervorgerufen wird, welche vermittelst einer Schraubenspindel X′ auf den Hebel W einwirkt. Je nachdem die Schraubenmutter Z mehr oder weniger angezogen wird, regulirt man die Schaltbewegung der Schreibtrommel O.

LXIX.

Wassermesser, von Ingenieur J. A. Müller in Amsterdam.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Das fließende Wasser vermag, wie allgemein bekannt, die Luft mechanisch mitzuführen, da wo es entweder in der Luft sich bewegt, oder doch mit derselben in Berührung ist; den größten Nutzeffect jedoch bedingt ein Wasserstrahl von der Form der Vena contracta, bei welcher das Quantum Luft welches mitgeführt wird, im Verhältniß zum Quantum des so fließenden Wassers steht.

Auf diese zwei Grundsätze ist der in Figur 21 im Durchschnitt dargestellte Apparat basirt,[48] bei welchem der vom Wasserstrahl inducirte Luftstrom benutzt wird, um eine kleine Turbine nebst leichtem Zählwerk in Bewegung zu setzen. Die Zeichnung stellt das Rohr dar, durch welches das zu messende Wasser fließt; das Innere dieses Rohres steht, wie angedeutet, in Verbindung mit dem Kästchen worin sich die Turbine (eine

[48] Ueber diesen neuen Wassermesser wurde bereits eine Notiz im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 541 mitgetheilt.

Art Reactionsrad) befindet; zwischen dem Kästchen und dem Rohre ist ein Ventil aus Gummi nebst einer Metallplatte angeordnet, zum Zweck die Absperrung des Wassers vom Zählwerk, sowie durch zwei Stifte, welche der auf- und niedergehenden Bewegung des Ventiles folgen, das sofortige Stillstehen der Turbine zu bewerkstelligen.

Es ist nun leicht einzusehen wie der Apparat functionirt. Sobald das Wasser in dem Rohr in Bewegung kommt, entsteht ein Luftstrom und durch Abnahme der Luft im Kästchen wird deren Spannung darin geringer als diejenige der äußeren Luft; die Folge davon ist eine Bewegung der äußeren Luft nach Innen, wie die Pfeile andeuten, und die Reaction der aus der Turbine ausströmenden Luft setzt jene in eine rotirende Bewegung.

Die Achse der Turbine trägt eine Schraube, durch welche die Umdrehungen mittelst geeigneten Räderwerkes auf einem Zifferblatt angedeutet werden. In dieses Zifferblatt ist eine Spirallinie von einigen Umgängen geschnitten, in welche ein auf dem Zeiger hin- und herbewegbares Stück eingreift, wodurch die Mehrzahlen einer Umdrehung des Zeigers, durch die größere Entfernung vom Mittelpunkte aus, angezeigt werden; eine Spiralfeder und ein geeigneter Schlitz führen das bewegbare Stück wieder zum Mittelpunkte, von wo aus es seinen Lauf neuerdings beginnt. Diese Bewegungen werden schließlich von einem zweiten Indicator controllirt.

Das Zählwerk nebst Zifferblatt befindet sich in einer luftdicht verschlossenen Kapsel, welche mit einer Oeffnung zum Einlassen der für die Bewegung der Turbine erforderlichen Luft versehen ist; letztere wird vor dem Eintritt in dieses Gehäuse durch ein geeignetes Material getrocknet, jedenfalls filtrirt.

Jeder Betrug ist unmöglich gemacht, einerseits durch eine besondere Hahnvorrichtung, andererseits durch einen mit Luft gefüllten Gummiball, welcher bei völliger Absperrung der Luft vom Gehäuse sich ausdehnt und dadurch nach Belieben entweder ein separates Zählwerk in Bewegung setzt oder auf sonstige Weise den Versuch eines Betruges anzeigt.

Der Erfinder beabsichtigt diesen Wassermesser auch als Gasuhr, Schiffslog und zum Messen der Geschwindigkeit von Flüssen ꝛc. anzuwenden.

Schließlich sey noch erwähnt, daß der Apparat als Wassermesser befriedigende Resultate bei Versuchsproben geliefert hat, welche unter einem Wasserdruck von ein Paar engl. Zollen an, bis zu hundertfünfzig Fuß angestellt wurden.

LXX.

Röhren-Probirmaschine von Fielding und Platt in Gloucester.

Nach Engineering, December 1870, S. 396.

Mit Abbildungen auf Tab. VII

Die bei den Wiener Wasserleitungsbauten in Thätigkeit befindliche Probirmaschine für die von den Eisenwerken anlangenden Röhren ist von der engl. Firma Fielding und Platt (Atlas Iron works) in Gloucester gebaut und in Figur 7 bis 11 dargestellt. Dieselbe mußte für Handbetrieb und für Röhren von 3 bis 24 Zoll Weite, sowie bis 9 Fuß Länge eingerichtet werden; auch war der Umstand zu berücksichtigen, daß kein Wasser unter Gefälle zur raschen Füllung der zu prüfenden Röhren vorhanden ist.

Um Röhren verschiedener Weite zu untersuchen, sind der Maschine fünf Paar stufenförmig abgesetzte Spannfutter beigegeben, welche auswechselbar und von verschieden großem Durchmesser sind. Die Einrichtung der Probirmaschine ist im Allgemeinen die bekannte.

Auf dem Maschinenuntergestell, welches behufs Aufnahme von Wasser trogartig hergestellt und mit einem Siebblech bedeckt ist, erheben sich zwei Docken, wovon die rechtsseitige zum Verschieben eingerichtet ist, um Röhren verschiedener Länge einspannen zu können. Die Umdrehung der Spindel, an welcher das Spannfutter sitzt, erfolgt durch die auf- und abgehende Hebeldrehung, indem eine Klinke am Hebel in ein am Ende der Spindel befestigtes Sperrrad eingreift.

Zur Abdichtung der eingespannten Röhren dienen Kautschukringe, wie dieß im Detail in Figur 11 ersichtlich gemacht ist. Das Futter an der festen Docke ist central durchbohrt und hierdurch communicirt das Rohr mit der Pumpe. Durch diese Bohrung geht auch ein Röhrchen zur Ableitung der im Rohr eingeschlossenen atmosphärischen Luft und dieses Röhrchen ist außerhalb mit einem Hahn versehen, welcher nach vollendeter Füllung der Proberöhre mit Wasser zugedreht wird.

Zur raschen Anfüllung der eingespannten Röhren mit Wasser und zur Hervorbringung des Maximaldruckes welchen jede Röhre auszuhalten hat, dienen die in verschiedener Ansicht ersichtlichen zwei Pumpen. Die Plunger zur raschen Füllung haben 5 Zoll Durchmesser; in der central angebrachten Höhlung derselben lassen sich enge Plunger von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser auf- und abbewegen. Diese engeren Preßplunger sind direct an

die Druckhebel befestigt und lassen sich mit den weiteren Pumpenplungern durch eine rasch herzustellende Flantschverbindung kuppeln, wie dieß rechtsseitig in Figur 8 angedeutet ist.

Soll die zu prüfende Röhre rasch mit Wasser angefüllt werden, so setzt man nach vorgenommener Kuppelung die weiten Plunger in auf- und abgehende Bewegung, bis nach vollendeter Füllung und nachdem der Druck von etwa 2 Atmosphären im Rohr erreicht ist, diese Plunger losgelöst und an die Pumpencylinder befestigt werden, wie in Figur 8 links zu ersehen ist. Es werden nun die $1^1/_2$zölligen Preßplunger allein in Thätigkeit gesetzt, bis der Druck 20 Atmosphären erreicht hat.

Das Wasser aus der Röhre fließt nach vollendeter Probe in den unteren trogartigen Gestelltheil, welcher mit den Pumpen durch ein Verbindungsrohr communicirt.

LXXI.

Festigkeits-Probirapparat für Cement, von Michele und Carrington in Weybridge.

Nach dem Engineer, December 1870, S. 426 und Engineering, December 1870, S. 465.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Zur Erprobung der Festigkeit von Cementsteinen hat der Ingenieur W. Carrington nach der Idee von V. de Michele den in Fig. 15 und 16 skizzirten Apparat construirt, welcher bereits mit günstigem Erfolg in verschiedenen Etablissements eingeführt wurde.

Der Cementstein A wird zwischen zwei Bügeln B, B gefaßt, welche durch Schraubenbolzen lose verbunden sind, wie dieß in Fig. 15 ersichtlich ist. Dreht man an dem unten gelagerten Handrädchen, an dessen Achse eine Schraube ohne Ende in einen Radsector eingreift, so wird zufolge der Verbindung des letzteren mit dem unteren Bügel ein successiv steigender Zug auf den Stein ausgeübt, wobei das Gewicht G allmählich aufwärts steigt und einen auf die Scala einspielenden Zeiger mitnimmt. Findet endlich der Bruch statt, so fällt das Gewicht herab, während der Zeiger auf der Scala an jener Stelle verbleibt, welche dem Moment des Zerreißens entspricht.

In Folge der losen Schraubenverbindung der beiden Bügel B ent-

fernen sich dieselben beim Bruch des eingespannten Cementsteines nur wenig und ebenso rückt der Gewichtshebel nur um ein Geringes nach abwärts.

LXXII.

Grant's Conservirung der Faß-Spundlöcher.

Nach dem Engineer, December 1870, S. 380.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII

Zur Conservirung der Spundlöcher bei Fässern wird nach der Idee des Engländers G. P. Grant eine Metallbüchse in das Spundloch eingesetzt, welche in letzter Zeit zu vielen Tausenden aus hämmerbarem Gußeisen durch Garrett und Söhne in Leiston hergestellt wurden.

Um diese Büchsen im Faßholz leicht festzumachen, sind geeignete V förmige Vorsprünge angebracht (Fig. 13), welche mit Zuhülfenahme eines conischen Dornes in das Holz eingetrieben werden (Fig. 14). Die Fässer erhalten auf diese Weise eine größere Dauerhaftigkeit und sollen die bedeutendsten englischen Brauereien von dieser Idee Gebrauch machen.

LXXIII.

Trockenapparat für Wolle, von Havrez.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Beim Trocknen der Wolle ist sehr wohl Rücksicht zu nehmen auf die Temperatur, welche im Trockenraum herrscht. Sorgfältige Versuche welche in neuerer Zeit angestellt worden sind, haben ergeben daß ohne Schaden für die Constitution der Wollfaser die Temperatur beim Trocknen nicht über 30 — 36° C. erhöht werden sollte. Ferner kann nur dann von rationeller Ausnutzung der Wärme die Rede seyn, wenn eine genügende Ventilation die mit Feuchtigkeit bereits beladene und wohl gar gesättigte Luft abzieht. Ueberhaupt hat sich herausgestellt, daß das Trocknen mit erwärmter Luft in jeder Beziehung am besten wirkt. Unter Berücksichtigung dieser Grundbedingungen ist der in Fig. 12 dargestellte Apparat von Havrez in Verviers construirt.

Derselbe besteht aus den Kammern L und M, welche mit Doppelböden versehen sind, zwischen denen die Dampfrohrsysteme liegen. Im Mittelpunkt zwischen diesen Kammern ist der Regulirungsapparat angebracht, welcher die geeignete Vertheilung der Wärme bewirkt. Nehmen wir an, die Kammern L und M seyen mit Wolle zum Trocknen beschickt, so läßt man durch das Dampfrohr E Dampf in das Röhrensystem einströmen, und zwar zuerst in das Röhrensystem welches unter der Kammer liegt, in welche die Wolle eben frisch eingetragen ist, während die andere Kammer schon angetrocknet ist. Dieß ermöglicht man mit Hülfe des Ventiles R. In der in der Figur gegebenen Stellung ist M frisch beschickt. Der Dampf tritt durch E ein und geht durch p nach dem Röhrensystem unter M, tritt dann durch eine Verbindungsröhre in die Röhrenu nter L ein, und geht nach N und S zurück im Verein mit dem Condensationswasser. Die zur Ventilation und zum Trocknen dienende Luft dagegen wird vom Ventilator in der Richtung der Pfeile zwischen den Röhren in L hindurch und durch die Wolle in L nach den Röhren in M und die daselbst lagernde Wolle nach der Esse O geschickt. Die Ventile P, P dienen dazu, den Weg der Luft zu ändern, sobald bei Neubeschickung von L der Dampfweg umgekehrt wird. Dampf und Luft strömen also entgegengesetzt. Dieser Apparat eignet sich sehr vorzüglich zur Anwendung in der Färberei, für Trocknung der losen gefärbten Wolle.
Dr. H. Grothe. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei, Druckerei ꝛc., 1871, Nr. 3.)

LXXIV.

Joh. Haag's Alarm-Apparat für den Heizer bei Central-Wasser- oder Dampfheizungen.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der Maschinen- und Röhrenfabrikant Joh. Haag in Augsburg versieht in neuester Zeit die von ihm ausgeführten Central-Wasser- oder Dampfheizungen mit einem sehr zweckmäßigen Apparat, durch welchen auf elektromagnetischem Wege dem Heizer im Souterrain oder Erdgeschoß, wo die Heizöfen gewöhnlich angeordnet sind, die gewünschten Minimum- und Maximum-Temperaturen der geheizten Zimmer mittelst eines Glockengeläutes und eines in einem Tableau erscheinenden Zeichens angezeigt werden.

In jedem beheizten Zimmer ist nämlich ein Feder-Thermometer A

(Figur 1) angebracht, oberhalb dessen die Temperatur in Réaumur'schen Graden durch einen Zeiger angezeigt wird, während unterhalb desselben zwei drehbare Zifferblättchen sich befinden, auf welchen man rechts das Maximum und links das Minimum der gewünschten Temperatur feststellt. Will man z. B. in einem Zimmer die Temperatur nicht niedriger als 10° R. und nicht höher als 20° haben, so wird das Maximum-Zifferblatt auf 20° und das Minimum-Zifferblatt auf 10° gerichtet. Von diesen zwei Zifferblättern gehen elektromagnetische Drähte zu dem im Souterrain befindlichen Glockenapparat B und Tableau C (Figur 2). Erscheint im Tableau in einem leeren Viereck das Zeichen „Maximum" oder „Minimum," so weiß der Heizer, durch das beginnende Glockengeläute aufmerksam gemacht, sogleich in welchem Zimmer es zu warm oder zu kalt ist. Erst nach Wiederherstellung der gewünschten Temperatur in dem betreffenden Zimmer kann er durch Anziehen eines unter dem Tableau befindlichen Knopfes das Zeichen wieder zurückbewegen. Es kann daher von Seite des Hausmeisters oder der Zimmerbewohner stets genau controllirt werden, ob der Heizer seine Schuldigkeit gethan hat. (Haag's Heißwasserheizungen sind derart construirt, daß höchstens 2 — 3 Zimmer durch eine Zimmerspirale geheizt werden und deren Erhitzung sich schon vom Ofen aus reguliren läßt.) Der Heizer hat also bei dieser Einrichtung nicht mehr nöthig in die verschiedenen Etagen zu steigen und die temperaturanzeigenden Thermometer in den Zimmern zu besichtigen — eine große Annehmlichkeit, besonders für Privathäuser, — sondern nur seine Oefen im Souterrain zu überwachen und sein Brennmaterial herzurichten.

Eine andere Verbesserung welche Hr. Haag bei der Heißwasserheizung eingeführt hat, ist die Verbindung derselben in jedem beheizten Zimmer mit einer Ventilation durch frische Luft, welche jedoch nicht kalt, sondern erwärmt eintritt. Dieser Zweck wird durch Anbringen von Zimmerspiralen erreicht, innerhalb welcher sich ein Blechcylinder befindet; in diesen, von der ihn umgebenden Röhrenspirale stark erhitzten Blechcylinder wird die äußere frische Luft, deren Zutritt durch eine Klappe zu reguliren ist, geleitet. Die verdorbene Luft wird durch einen gegenüberliegenden, über dem Dache ausmündenden Dunstschlott abgezogen; derselbe darf jedoch nicht in der äußeren Hauptmauer, sondern muß in einer inneren Scheidewand angelegt seyn, damit er seine Function erfüllen kann.

Die Heißwasserheizungen, wie sie vom Fabrikant Joh. Haag jetzt hergestellt werden, finden immer mehr Verbreitung, besonders in Norddeutschland, wo ein gewisser Comfort in den bewohnten Räumlichkeiten

verlangt und vorzugsweise auf eine gesunde, angenehme und gleichmäßige Erwärmung derselben gesehen wird.

Die besonderen Vorzüge der Heißwasserheizung sind: Feuersicherheit, Raumersparniß und bedeutende Ersparung an Brennmaterial, welche erwiesenermaßen gegen die beste Ofenheizung 30 bis 40 Proc. beträgt. Die Anlagekosten der Heißwasserheizungen haben sich gegen früher bedeutend vermindert, ohne daß deren Solidität und Zweckmäßigkeit dadurch im Geringsten beeinträchtigt wird. Sie sind gegenüber feinen und schön weißen Kachelöfen eher geringer als höher, besonders wenn die große Solidität der Heißwasserheizungen dabei in Betracht gezogen wird, bei welchen keine Reparaturen vorkommen und jährlich nur einmal eine Kaminreinigung erforderlich ist.

Gegenüber der Luftheizung ist die Heißwasserheizung eine viel gesündere und feuersicherere. Bei allen Luftheizungen wird durch die dunkelrothglühend gewordenen gußeisernen Oefen unvermeidlich Kohlenoxyd gebildet, welches der Gesundheit so nachtheilige Gas sich daher der in den beheizten Räumen einzuathmenden Luft beimischt. Die Feuersgefahr ist bei der Luftheizung sehr beträchtlich, indem die gußeisernen Oefen durch das Ueberheizen bei großer Kälte leicht Risse bekommen können, wornach durch die überhitzten Luftcanäle das Feuer sofort im ganzen Hause verbreitet wird. [49] Eine ursprünglich ganz solid angelegte Luftheizung muß nothwendig von Jahr zu Jahr unsolider und dadurch gefährlicher werden, indem die Luftcanäle mit der Zeit ganz kleine, anfangs kaum sichtbare Risse erhalten.

Dagegen sind erwiesenermaßen bei der Heißwasserheizung die Röhren, selbst die dem Feuer ausgesetzten, noch nach 30 Jahren ganz gut erhalten. Von einer Entzündung durch die Röhren kann keine Rede seyn, weil bei Haag's Mitteldruck Heißwasserheizungssystem die heißesten Röhren höchstens eine Temperatur von 90 — 95° R. erhalten; ebensowenig sind Explosionen bei dieser Erhitzung möglich, da die Röhren auf den zwanzigfachen Druck erprobt werden, welchen sie auszuhalten haben.

Auch für Brodbackösen, Malzdarren und alle Arten Trockenanstalten hat sich die Heißwasserheizung bereits hinreichend bewährt.

Fabrikant Haag hat schon gegen 1000 Heißwasserheizungen hergestellt, außer für Privatgebäude hauptsächlich für Krankenhäuser, Schulen, Gefängnisse und andere öffentliche Anstalten, für Fabriken, Gewächshäuser ꝛc., und sich dadurch einen weit verbreiteten Ruf erworben.

[49] Dieß war die Ursache der großen Feuersbrünste im Regierungsgebäude zu Schwerin, in dem herzoglichen Schlosse zu Braunschweig und anderen derartigen Gebäuden.

LXXV.

Ueber Beschleunigung der Exposition in der Camera obscura der Photographen mittelst Anwendung von rothem Licht, nach Carey Lea.

Der Vorschlag, das Bild der Camera obscura durch Hinzulassung von Nebenlicht zu modificiren, gewinnt mehr und mehr Beachtung.

Die Idee, diffuses Nebenlicht auf das Bild in der Camera strömen zu lassen, ist bekanntlich nicht neu. Weiß gestrichene Camera's waren vor mehr als 15 Jahren schon im Gebrauch, und Gage ließ sich, wenn ich nicht irre, ein Verfahren patentiren, welches darin bestand, daß er vor oder nach Anfertigung des eigentlichen Bildes noch einige Momente auf einen schwarzen Sammetstoff exponirte.

Blair rief den weißen Anstrich wieder in's Leben; aber einen viel wichtigeren Beitrag zu unseren Kenntnissen verdanken wir Constant Delessert, der die Wirkung des Nebenlichtes vortheilhafter und sicherer dadurch verwerthete, daß er dasselbe durch ausgeschnittene Pappstückchen abgrenzte und nur einzelnen Partien des Bildes zu Gute kommen ließ. Seine Bestrebungen waren mehr auf das Portraitfach gerichtet. Demnächst war es Bazin, der in der Front seiner Camera rothe Zellen anbrachte und sich so die eigenthümlichen Vortheile des rothen Lichtes dienstbar machte.

Mein eigener Antheil an der Sache besteht darin, daß ich das Princip eines nur partiellen Gebrauches des rothen Lichtes anstatt eines allgemeinen durchführte, indem ich rothe Papierstreifen von bestimmt abgegrenzter Form in die Camera einschaltete. In Bazin's Camera fiel das rothe Licht auf das ganze oder doch fast ganze Bild, jedenfalls ein ungenaues Verfahren. Es ist von der größten Wichtigkeit, daß das Nebenlicht da arbeitet, wo man es braucht, nicht da, wo es überflüssig ist. Demgemäß habe ich versucht die Grundsätze aufzustellen, welche uns bei der Benutzung dieses für Landschafter so wichtigen Hülfsmittels leiten sollen. Ich bin zu folgenden Schlüssen gekommen: Eine rothe Masse, die das ganze Innere der Camera bedeckt, ist nicht zu empfehlen, eine weiße ist noch schlechter. Jedes Mittel, das übermäßig starke Licht des Himmels auch auf die anderen Theile des Bildes zu werfen, verdirbt dieses. Man würde Schleier und Flauheiten erhalten. Daher muß das rothe Papierstreifchen nur im oberen Theil

der Camera angewandt werden, nach unten zu nur soweit es der Gegenstand erlaubt, an der dem Himmel entgegenstehenden unteren Partie der Camera aber in keinem Falle. Um dieß zu erreichen, kniffe ich einen entsprechenden Streifen weißen Cartons zweimal, und bringe ihn so in die Camera, daß sein mittlerer Theil sich dem oberen Theil derselben anschließt, die beiden Seitentheile aber sich an die Wände der Camera anlegen, während sie auf deren unterem Theil aufstehen. Diese Seitentheile sind in einer Weise schräg zulaufend geschnitten, daß sie da, wo sie den Boden berühren, etwa einen Zoll breit sind. Die Innenseite des Pappstreifchens ist durch eine dünne Carminlösung, der eine Spur Ammoniak hinzugefügt ist, blaß rosa gefärbt. Die unteren Partien der Seitentheile, die etwa dem Himmel im Bilde gegenüberliegen, sind mit Tinte geschwärzt. Da nun der Himmel auf beiden Seiten der Landschaft im Allgemeinen nicht gleich hoch liegt, so habe ich die eine Seite des Pappstreifens zu zwei Drittheilen, die andere zu circa einem Drittheil geschwärzt. Beide können mit jeder Seite der Camera in Verbindung gesetzt werden, indem man sie, wenn es nöthig ist, herausnimmt und umdreht.

In dieser Weise benutzt, habe ich die Vorrichtung sehr praktisch gefunden. Wenn der Vordergrund schlecht beleuchtet ist, leistet das rothe Pappstreifchen wesentliche Hülfe, ebenso wenn auf der Seite des Bildes sich größere Laubmassen befinden, die nur wenig und unvollkommen beleuchtet sind. Andererseits jedoch wäre es unnütz, da eine Beschleunigung der Exposition herbeiführen zu wollen, wo es sich um lichte Vordergründe und gleichmäßig starke Beleuchtungen handelt; so habe ich wenigstens die Sache auf Grund zahlreicher Erfahrungen erkannt. Ich führe bei meinen photographischen Excursionen stets passende Pappstreifen mit mir, da ich nur ungern eine Sache entbehren würde, die ich als eine sehr nützliche Hülfe erprobt habe.

Die neueste Untersuchung über diesen Gegenstand rührt von Griswold her. Es ist die Idee einer durchscheinenden Blende, eines Diaphragma's. Diese Methode ist passend, aber da sie ebenfalls das Licht auf das ganze Bild vertheilt, so habe ich sie nicht angewandt; ich kann durch meine Pappkarten das Nebenlicht für einzelne Theile des Bildes abstimmen, und dieß ist meiner Meinung nach der Hauptanziehungspunkt der ganzen Sache, besonders wo es sich bei Augenblicksbildern um sehr kurze Expositionen handelt.

Ganz gut ist es, für alle Fälle noch einige schwarze Extrastreifchen in Bereitschaft zu haben, wenn irgend eine Seite des Bildes hell genug ist, um auch ohne Hülfe der rothen Pappe fertig zu werden, dann kann

man diese schwarzen Streifchen über die rothen setzen und diese total abdecken.

Wenn diese Methode also gut angewandt wird, so kann ich auf Grund meiner zahlreichen Erfahrungen ihre Nützlichkeit bestätigen. Sie gibt nicht, wie man wohl vermuthen könnte, Schleier und Nebel. Ich hoffe, sie wird in Zukunft von vielen Photographen benutzt werden.

Ganz anders aber verhält es sich mit weißem Licht. Angenommen, eine schwach beleuchtete Partie des Objectes empfängt ein Licht welches verglichen mit den hellsten Theilen desselben, etwa im Verhältniß von 1 : 50 steht, während andere Stellen im Schatten gar kein Licht empfangen, die durch 0 dargestellt werden könnten.

Nun wollen wir annehmen, daß dieses Licht vom Werth 1 noch so schwach ist, daß es nicht der Entwickelung fähig ist; dann ist es augenscheinlich, daß diese Partien als absolute Schatten wirken müssen, die der Details ermangeln werden. Lassen wir nun ein schwaches Licht auf das ganze Bild ausströmen, das ebenfalls einen Werth von nur 1 hat, so wird sich zwar das ganze Verhältniß ändern (1 : 2 : 51); aber unter der gleichbleibenden Voraussetzung, daß die Details von 1 noch nicht entwickelungsfähig waren, wird die Wirkung der Schatten dieselbe bleiben, während eine Verstärkung des Lichtes von 50 auf 51 in der Natur nicht merkbar ist. Die dazwischen liegenden Werthe werden im Verhältniß zu einander dieselben bleiben.

Jedenfalls also kommt hier die Aufstellung allen Theilen zu Gute, nur kann man unglücklicherweise die Quantität des hinzugelassenen Nebenlichtes nie genau controlliren; hat man zu wenig, so wirkt es überhaupt nicht, hat man zu viel, so bekommt man graue Schatten.

Mit reinem rothen Licht dagegen ist die Sache total anders. Hiermit verstärken wir die Wirkung der Lichter, ohne die absoluten Schatten anzugreifen, wir verstärken also die Details. Während somit das weiße Licht weiche, aber flaue Bilder gibt, liefert das rothe weiche und brillante Effecte. Und wenn wir ferner die Wirkung des letzteren localisiren, so bekommen wir Harmonie und Weichheit, vermeiden Härten und Leeren, überhaupt jene fatalen Bilder, deren Schatten nicht herauskommen wollen, während die Lichter schon überexponirt sind. (Photographische Mittheilungen, 1870, Nr. 82.)

LXXVI.

Combination der Interferenzscala mit der photographischen Spectralscala; von Dr. Joh. Müller.

Nach meinen Angaben hat Hr. W. Steeg, Optiker zu Homburg bei Frankfurt a. M., einen Interferenzapparat ausgeführt, wie er zur Hervorbringung der in diesem Bande des polytechn. Journals S. 133 (zweites Januarheft 1871) besprochenen Interferenzscala erforderlich ist. Der Apparat entspricht seinem Zweck vollkommen. Die beiden Nicols sind mit der Gypsplatte so zu einem Ganzen verbunden, daß man nichts mehr daran zu richten oder zu drehen braucht. Er muß eben nur in passender Stellung vor dem Spalt des Spectralapparates angebracht werden.

Der Steeg'sche Apparat ist zu groß und zu schwer, als daß er sich auf der Platte befestigen ließe, welche den Spalt des Spectralapparates enthält; er muß auf irgend einem passenden Stativ so aufgestellt werden, daß seine horizontal liegende Achse in der Höhe des unbedeckten Spalttheiles liegt. Diese Aufstellung hat aber nicht die mindeste Schwierigkeit und es zeigte sich beim Versuche, daß man die dem Spalte zugewendete Seite des Interferenzapparates ohne Anstand bis auf 8 Centimeter von demselben entfernen kann, während die Lampenflamme, deren Licht durch den Interferenzapparat hindurchgesendet wird, 22 Centimeter entfernt steht.

Es ist dieß ein sehr erfreuliches Ergebniß, denn durch die größere Entfernung des Interferenzapparates vom Spalt wird es möglich den allbekannten Steinheil'schen Spectralapparat (Fig. 692 Seite 620 im ersten Bande meines Lehrbuches der Physik, siebente Auflage) ohne Weiteres für unsere Zwecke zu benutzen, indem das Licht der seitlich aufgestellten Flamme (f der citirten Figur) bei diesem Abstand des Interferenzapparates noch vollkommen frei auf das vor dem Spalt angebrachte Vergleichungsprisma fallen kann.

Auf dem Spectrum, welches das mir von Hrn. Steeg gesendete Exemplar des Interferenzapparates lieferte, befanden sich ungefähr 21 dunkle Linien, als eine Argand'sche Gaslampe als Lichtquelle diente. Am blauen Ende ließen sich zwar noch einige weitere dunkle Streifen wahrnehmen, allein eine genaue Beobachtung derselben war wegen zu geringer Lichtstärke dieser Partie nicht möglich.

Bei einer so großen Anzahl dunkler Interferenzstreifen, die auf kei-

nerlei Weise markirt sind, wird nun freilich, wie schon in meinem ersten Aufsatze bemerkt wurde, die Abzählung höchst schwierig, so daß der weniger Geübte schwerlich damit zu Stande kommen wird, wenn nicht durch Drehung des Beobachtungsfernrohres das Fadenkreuz der Reihe nach über die dunklen Streifen weggeführt werden kann. Der Steinheil'sche Spectralapparat ist nun eigentlich nicht für eine solche Drehung eingerichtet; ein vortreffliches Auskunftsmittel bietet aber hier die Combination der Interferenzscala mit der photographirten Scala. Erst durch diese Combination wird die Interferenzscala vollkommen praktisch.

Nehmen wir an, man sehe, in das Beobachtungsrohr des Steinheil'schen Spectralapparates hineinschauend, in der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes das Interferenzspectrum, in der unteren Hälfte das Spectrum der Lichtquelle, welche ihr Licht mittelst des Vergleichungsprisma's in den Apparat hineinsendet, so wird, wenn man die photographirte Scala erleuchtet, deren Bild mit ihren hellen kurzen Theilstrichen horizontal durch die Mitte des Gesichtsfeldes hindurchziehen, so daß man leicht die Lage der dunklen Streifen des Interferenzspectrums zu den Theilstreifen der photographirten Scala ablesen kann. Man hat also auf diese Weise eine leicht ablesbare Markirung für die einzelnen dunklen Streifen, durch welche jede Verwechselung und Verwirrung vermieden ist. Für das fragliche Exemplar des Interferenzapparates fiel die Mitte der einzelnen dunklen Streifen des Interferenzspectrums auf die beigesetzten Theilstriche der photographirten Scala:

1	132		8	154,7		15	182,3	
		3,2			3,6			4,2
2	135,2		9	158,3		16	186,5	
		3,2			3,7			4,3
3	138,4		10	162,0		17	190,8	
		3,2			3,8			4,4
4	141,6		11	165,8		18	195,2	
		3,2			4,0			4,4
5	144,8		12	169,8		19	200,6	
		3,2			4,1			4,5
6	148,0		13	173,9		20	205,1	
		3,3			4,2			4,9
7	151,3		14	178,1		21	210,0	
		3,4			4,2			5,0
8	154,7		15	182,3		22	215,0?	

In dieser Tabelle steht in der ersten Verticalreihe die Ordnungszahl der Streifen des Interferenzspectrums, in der zweiten der ihm entsprechende Theilstrich der photographirten Scala und in der dritten der nach Theilstrichen der photographirten Scala abgelesene Abstand je zweier auf einander folgender dunkler Streifen der Interferenzscala.

Hat man nun auch die Lage der Linien des in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes erscheinenden Spectrums zur photographirten Scala abgelesen, so ist durch deren Vermittelung auch ihre Lage zum Interferenzspectrum gegeben.

Als durch das Vergleichsprisma das Licht einer durch Kochsalz gelb gefärbten Gasflamme in den Apparat eintrat, erschien

die gelbe Natriumlinie beim Theilstrich 152,5

in gleicher Weise erschien

die rothe Lithiumlinie bei 136,0
„ grüne Thalliumlinie bei 168,5
„ blaue Strontiumlinie bei 202.5

Die rothe Lithiumlinie liegt also zwischen dem 2ten und 3ten, die gelbe Natriumlinie liegt zwischen dem 7ten und 8ten, die grüne Thalliumlinie liegt zwischen dem 11ten und 12ten dunklen Streifen der Interferenzscala.

Obigen Daten entsprechend ergibt sich für die Position der Natriumlinie zur Interferenzscala

$$7 + \frac{152{,}5 - 151{,}3}{3{,}4} = 7{,}32$$

und ferner für die

rothe Lithiumlinie 2,25
grüne Thalliumlinie 11,67
blaue Strontiumlinie . . . . 19,42.

Der Abstand der Lithiumlinie von der Thalliumlinie beträgt demnach 9,42 Streifenbreiten; die Gypsplatte des mir von Hrn. Steeg zugesandten Exemplars des Interferenzapparates ist also nur um sehr Weniges dünner als die in meinem vorigen Aufsatz besprochene Normalplatte, und zwar ist der Reductionsfactor zur Reduction auf die Normalscala $\frac{10}{9{,}42} = 1{,}06$.

Nehmen wir die hellen Spectrallinien Li und Na für a und b (Seite 137 meines früheren Aufsatzes), so wird die dort entwickelte Gleichung 4)

$$l_2 = \frac{s_1 \,.\, 676 \,.\, 589}{s_2 \,.\, 87 + s_1 \,.\, 589} \quad \ldots\ldots \text{a)}$$

Für das hier in Rede stehende Exemplar des Steeg'schen Interferenzapparates ist aber nach den obigen Angaben $s_1 = 7{,}32 - 2{,}25 = 5{,}07$; darnach wird Gleichung a)

$$l_2 = \frac{5{,}07 \,.\, 676 \,.\, 589}{s_2 \,.\, 87 + 5{,}07 \,.\, 589} \quad \ldots\ldots \text{b)}$$

Da die grüne Thalliumlinie auf 11,67 der Interferenzscala fällt, so ist für diese Linie $s_2 = 11{,}67 - 2{,}25 = 9{,}42$, und darnach ergibt sich für die Wellenlänge von Th

$$l_2 = \frac{5{,}07 \cdot 676 \cdot 589}{9{,}42 \cdot 87 + 5{,}07 \cdot 589} = 530{,}44$$

ein Werth welcher von dem auf Seite 140 berechneten nur um 0,8 Proc. abweicht, obgleich die Versuche, welche die Data zu der Berechnung lieferten, mit einem anderen Spectralapparat und mit einem Interferenzapparat angestellt wurden.

Um die Wellenlänge der blauen Strontiumlinie zu berechnen, hat man für s_2 in Gleichung b) den Werth $19{,}42 - 2{,}25 = 17{,}17$ zu setzen; es ergibt sich alsdann

$$l_2 = 459{,}5 \text{ Milliontel Millimeter},$$

ein Werth welcher von dem auf anderem Wege bestimmten Werthe 0,000463 nur um 0,7 Proc. abweicht.

Auf das Normalspectrum reducirt ergibt sich für die blaue Strontiumlinie

$$(19{,}42 - 2{,}25)\ 1{,}06 = 17{,}17 \cdot 1{,}06 = 18{,}2$$

d. h. auf dem Normalspectrum würde die blaue Strontiumlinie um 18,2 Streifenbreiten von der rothen Lithiumlinie abstehen, während wir von den Beobachtungen mit der 1,34 Millimeter dicken Gypsplatte ausgehend dafür den Werth 18 berechnet hatten.

Wenn man also auch die Beobachtungen mit Interferenzapparaten angestellt hat, welche ungleich dicke Gypsplatten enthalten, so kann man sie doch durch Reduction auf die Normalscala leicht vergleichbar machen, und man erhält durch diese Reduction Werthe welche bis auf den Einfluß der unvermeidlichen Beobachtungsfehler gleich sind.

Schließlich habe ich noch zu bemerken, daß Interferenzapparate der oben besprochenen Art bei Hrn. Steeg in Homburg bei Frankfurt a. M. ohne Stativ zu dem billigen Preise von 10 Thalern preuß. Court. zu haben sind.

LXXVII.

Der Apparat zur Chlorfabrication nach Weldon's Verfahren mittelst fortwährend regenerirten Calciummanganits.

Nach dem Engineer, October 1870, S. 294.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Apparat zur Chlorfabrication nach Weldon's Verfahren (beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 227) ist in Fig. 14 dargestellt. A ist die Cisterne (well) in welcher die Manganchlorür-Flüssigkeiten neutralisirt werden, und a die Pumpe womit die neutralisirten Flüssigkeiten in die Gefäße B, B gehoben werden. C ist der Oxydirer, c ein Reservoir für Kalkmilch, und D das Rohr welches gepreßte Luft in den Oxydirer leitet. E, E, E sind Behälter in welchen man den im Oxydirer erzeugten dünnen Schlamm absitzen läßt. F ist die Blase, in welcher der in diesen Behältern sich bildende Absatz mit Salzsäure behandelt wird; e ist ein Bottich, in welchem der in den Gefäßen B, B sich bildende Satz ausgewaschen wird.

Figur 15 ist eine Vorderansicht und Figur 16 ein Seitenaufriß des bei diesem Verfahren angewendeten Gebläses, welches von den HHrn. Robert Daglish und Comp. in St. Helens (Lancashire) ausgeführt wurde. Dasselbe treibt beiläufig 1000 Kubikfuß Luft per Minute durch eine Säule von Manganoxydul, Kalk und Chlorcalciumlösung, was hinreicht um so viel Calciummanganit regeneriren zu können, als für die Fabrication von 40 bis 50 Tonnen Chlorkalk während sechs Arbeitstagen erforderlich ist.

Dieses Gebläse ist ein verticales und direct wirkendes; es steht auf einer Fundamentplatte von beiläufig 6 Fuß Länge und 4 Fuß Breite. Der Dampfcylinder hat 20 Zoll Durchmesser und 3 Fuß Kolbenhub. Der Luftcylinder hat 28 Zoll Durchmesser und den gleichen Kolbenhub. Die zwei Kolbenstangen sind durch einen starken Kreuzkopf verkuppelt, welcher über das Hauptgestell der Maschine hinausreicht, in Schlitzen läuft und an jedem Ende mit einer Verbindungsstange versehen ist, die mit den Kurbelzapfen der Schwungräder gekuppelt sind. Auf jedes Ende der Welle ist nämlich ein Schwungrad von 8 Fuß 6 Zoll Durchmesser befestigt. — Das Ventil des Dampfcylinders ist der gewöhnliche Schieber, welcher durch ein Excenter von der Schwungradwelle betrieben wird. — Die Ventile des Luftcylinders sind aus Kautschuk angefertigt. Dieser Cylinder ist mit einem Gehäuse versehen, welches als Recipient dient

und woran das Luftzuleitungsrohr befestigt ist. — Mit solchen Maschinen hat man einen Luftdruck von 9 bis 10 Pfund per Quadratzoll erzielt, wenn sie mit beiläufig 40 Kolbenspielen per Minute betrieben wurden.

LXXVIII.

Zur Chemie der Roheisen-Darstellung; Nachtrag zu den Documenten betreffend den Hohofen, von C. Schinz.

(Schluß von S. 212 des vorhergehenden Heftes.)

VI. Theilweise Elimination des Stickstoffes in den Verbrennungsproducten.[50]

Durch die Elimination des Stickstoffes kann der Hohofen-Betrieb noch viel mannichfaltiger modificirt werden als durch die bisherigen Mittel; es können sogar die Nachtheile welche der mineralische Brennstoff veranlaßt großentheils vermieden und Producte erhalten werden, welche denjenigen sehr nahe stehen die mit Holzkohlen erhalten werden, indem man nur ein Minimum von Kohks in den Ofen bringt.

Diese Modificationen werden herbeigeführt, indem man in den Verbrennungsproducten mehr oder weniger Stickstoff eliminirt, z. B. $1/5$, $1/4$, $1/3$, $1/2$, $2/3$, $3/4$ und $4/5$.

Wir wollen zuerst untersuchen worin die Modificationen bestehen welche durch solche successive Elimination herbeigeführt werden, wobei wir annehmen daß in allen Fällen auf 1 Fe = 2 Kohks im Ganzen kommen. Diese 2 Kohks enthalten 1,6 Kohlenstoff. Um nun $1/5$ N zu eliminiren, haben wir $1/5$ des Kohlenstoffes als CO in den Ofen einzuführen und in diesem durch eine entsprechende Luftquantität zu verbrennen, wodurch es anfänglich zu CO^2 wird, dann aber vermöge des im Ofen enthaltenen festen Kohlenstoffes sich wieder zu CO reducirt, indem sich das anfängliche Volumen verdoppelt. Zu dieser Umsetzung in CO ist $1/5$ des Kohlenstoffes im Ofen erforderlich und die übrigen $3/5$ werden wie gewöhnlich durch den eingeblasenen Wind verbrannt.

In den Verbrennungproducten ist daher aller Kohlenstoff, der als CO zugeführte und der in den Gichten als Kohks aufgegebene als CO enthalten; dagegen fehlt in denselben $1/5$ N.

---

50 Nachtrag zum Artikel 40 der Documente.

Die Wärme-Production aus dem Kohlenoxyd ist: 0,746 . 2400 = 1790 W. E.
und aus direct verbranntem Kohlenstoff: 0,96 . 2800 2688 „ „
4478 W. E.

Die specifische Wärme der Verbrennungsproducte ist:

$$\left.\begin{matrix} CO = 0{,}925 \\ N = 1{,}380 \end{matrix}\right\} 2{,}305, \text{ daher } T = \frac{4478}{2{,}305} = 1940^0,$$

daher nehmen die 4/5 Kohks in den Gichten = 1,6 an Wärme auf:
1940 . 1,6 . 0,515 = 1598 „ „
disponible Wärme 6076 W. E.

$$\text{Initialtemperatur} = T' = \frac{6076}{2{,}305} = 2636^0.$$

In den Gichten sind enthalten: CO 3,733 = Vol. 2,983 = 39,9 Proc.
N 5,654 = „ 4,499 = 60,1 „

Geht nun die Elimination des N über auf 1/2 oder darüber hinaus, so bleibt kein Kohlenstoff im Ofen zur Verbrennung; es wird aber auch nicht so viel Luft eingeblasen daß alles eingeführte CO verbrennen kann, sondern ein Theil desselben geht unverbrannt durch den Ofen und dient einerseits um die Temperatur der Schmelzzone zu mäßigen und andererseits zur Reduction des Erzes.

Bei z. B. 2/3 Elimination ist die Production von Wärme, 1/3 C
als CO = 1,245 . 2400 = 2988 W. E.

$$\text{die specifische Wärme der Gase} = \left.\begin{matrix} CO\ 0{,}925 \\ N\ \ 0{,}574 \end{matrix}\right\} 1{,}499,$$

$$\text{daher } T = \frac{2988}{1{,}499} = 1993^0;$$ folglich bringt 1/3 von 2 Kohks = 0,666
Kohks die in den Gichten sind: 1993 . 0,666 . 0,525 = 697 „ „
disponible Wärme = 3685 W. E.

$$\text{Initialtemperatur} = T' = \frac{3682}{1{,}499} = 2458^0.$$

Die ganze Serie auf diese Weise berechnet, gibt folgende Resultate:

Elimination	1/5	1/4	1/3	1/2	2/3	3/4	4/5	
Wärme-Production aus CO	1790	2240	2985	4478	2988	2239	1790	W. E.
„ „ „ C	2688	2240	1492	—	—	—	—	
durch Kohks erhalten	1602	1590	1596	1558	697	376	230	„ „
	6080	6070	6073	6036	3685	2615	2020	W. E.
die Kohksmenge im Ofen ist	1,6	1,5	1,335	1	0,666	0,5	0,4	

Elimination	1/5	1/4	1/3	1/2	2/3	3/4	4/5
Temperatur T	1940°	2020°	2158°	2506°	1993°	1651°	1409°
„ T' = Initialtemperatur	2639°	2737°	2927°	3378°	2458°	1929°	1591°
Specif. Wärme der Gase	2,305	2,218	2,075	1,787	1,499	1,356	1,270
Volumen des CO	2,983	2,983	2,983	2,983	2,983	2,983	2,983
„ „ N	4,499	4,218	3,751	2,812	1,837	1,406	1,125
Volumen-Proc. CO	39,9	41,4	44,3	51,5	61,9	67,9	72,6
„ N	60,1	58,6	55,7	48,5	38,1	32,1	27,4

Es nehmen somit die Initialtemperaturen bis zu $^1/_2$ Elimination zu, dann aber ab, so daß man also zwischen der Temperatur bei gewöhnlichem Betriebe mit kaltem Winde, welche 2287° ist, und der von 1591° bis 3378° wählen kann. Diese höchste Initialtemperatur wird sich daher vorzüglich eignen für graphitreiches Gießerei-Eisen wie die schottischen Sorten, und dabei wird (wie wir alsbald zeigen werden) die Production noch bedeutend gesteigert werden können, theils vermöge der gesteigerten reducirenden Wirkung der reicheren Gase, theils durch das relativ kleine Volumen derselben, welches uns gestattet die größten Ofencapacitäten anzuwenden und ein denselben entsprechendes Durchsetzquantum zu erhalten.

Die Initialtemperatur von 1591° oder selbst die von 1929° wird hingegen gestatten ein dem Spiegeleisen sehr nahe kommendes Product darzustellen, selbst aus geringeren Erzen, indem der Kohksgehalt in den Gichten nur 0,4 bis 0,5 auf 1 Fe seyn würde, und daher alle Ursachen der Verunreinigung des Productes äußerst beschränkt sind; zugleich aber würde die Production durch die nur 32,1 bis 27,4 Proc. N enthaltenden Gase viel größer gemacht werden können als dieses sonst bei Spiegeleisen der Fall ist, und daher dieselbe ökonomischer werden.

Die Reductionsfähigkeit der durch Elimination von Stickstoff erzeugten Gase ergibt sich aus der Formel welche wir im Capitel „Reductionsfähigkeit verschiedener Erze und Einfluß der Quantität und Qualität der Gase auf die Reduction" gegeben haben (S. 125). Es ist nämlich für die Elimination:

$$^1/_5 = 1 + (39{,}9 - 35).0{,}06817 = 1{,}334$$
$$^1/_4 = 1 + (41{,}4 - 35).0{,}06817 = 1{,}436$$
$$^1/_3 = 1 + (44{,}3 - 35).0{,}06817 = 1{,}634$$
$$^1/_2 = 1 + (51{,}5 - 35).0{,}06817 = 2{,}125$$
$$^2/_3 = 1 + (61{,}9 - 35).0{,}06817 = 2{,}561$$
$$^3/_4 = 1 + (67{,}9 - 35).0{,}06817 = 3{,}243$$
$$^4/_5 = 1 + (72{,}6 - 35).0{,}06817 = 3{,}563$$

Wir wollen nun zuerst den Massen-Betrieb durch Elimination des Stickstoffes in Betracht ziehen und zwar für den großen Ofen O von 325 Kubikmeter Capacität mit Gießerei-Eisen, und dabei nebst der Elimination des halben N die Production von $^1/_3$ des Eisens in der Schmelzzone in Rechnung bringen.

Vor Allem haben wir den richtigen Brennstoffconsum zu bestimmen, indem wir successive den Consum von 1,2, 1,25, 1,3, 1,35 und 1,4 Kohks in allen seinen Verhältnissen berechnen und dann denjenigen wählen welcher die Gase mit dem Minimum von 500° in die getrennte Vorwärmzone führt.

Kohks	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	
enthalten Kohlenstoff	0,96	1	1,04	1,08	1,12	davon gehen ab für
⅓ directe Reduction	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	und es blieben zu
verbrennen C	0,889	0,929	0,969	1,009	1,049	wovon die Hälfte
also C	0,444	0,464	0,484	0,504	0,524	als CO in den Ofen einzuführen ist.
Wir haben daher CO	1,037	1,084	1,130	1,177	1,225	zu verbrennen.
Dagegen enthalten die Verbrennungsproducte CO	2,074	2,163	2,260	2,354	2,450	
N	1,968	2,052	2,140	2,229	2,317	u. die specif. Wärme der Ver-
brennungsproducte ist CO	0,514	0,537	0,560	0,583	0,606	
N	0,479	0,509	0,522	0,544	0,565	
	0,993	1,037	1,082	1,127	1,171	
aus CO producirte Wärme	2489	2601	2712	2825	2940	W. E.
zugeführtes CO auf 400° erhitzt, bringt zu	103	107	112	116	121	„ „ zu deren Verbrennung
nöthige Luft auf 400° erhitzt	247	254	265	276	287	„ „
	2839	2962	3089	3217	3348	W. E. davon ab für Wärme-
verbrauch durch directe Reduction	170	170	170	170	170	„ „
	2669	2792	2919	3047	3178	W. E. daraus resultirende
Temperaturen T = Kohks in den Gichten (specif. Wärme 0,660)	2678°	2692°	2698°	2704°	2714°.	Von der Hälfte
	1060	1110	1157	1204	1254	W. E.
disponible Wärme	3729	3902	4076	4251	4432	W. E.
Initialtemperaturen	3755°	3763°	3767°	3772°	3785°.	

Darnach berechnet sich nun die Transmission im Ofen $O = \frac{2{,}9 \frac{3755^0}{5} . 26}{29228}$ = 4,8 Proc.; indem man jedesmal die zukommende Initialtemperatur substituirt, erhält man:

	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9

Ebenso wird der Temperatur-Ueberschuß über den Schmelzpunkt successive

$\frac{3755 - 1300}{2}$ = 1227 1231 1233 1236 1242°, daher die specif. Wärme

des Eisens =	0,184	0,184	0,184	0,184	0,184
der Schlacken =	0,453	0,453	0,453	0,453	0,453
also für 1 Fe =	0,184				
Schlacken 1,304 . 0,453 =	0,590				

} 0,774 multiplicirt mit obigen Temperaturen.

Daraus nun die Statik wie folgt, das Schmelzmaterial wie im Walliser Ofen = C.

Kohks	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	
Transmission	179	191	199	208	217	W. E.
aufgenommene freie Wärme	949	952	954	956	961	„ „
von Kohks aufgenommen wie oben	1060	1110	1157	1204	1254	„ „
vom Schmelzgut aufgenommen	1450	1450	1450	1450	1450	„ „
absorbirt	3638	3703	3760	3818	3882	W. E.
gegen disponible Wärme	3729	3902	4076	4251	4432	„ „
daher evacuirt	91	199	316	433	550	„ „

Nun haben wir die Temperaturen der evacuirten Gase zu bestimmen, indem wir diese Wärmemengen durch die specif. Wärme derselben plus 0,095 hinzugekommene Kohlensäure dividiren, wir haben:

83^0 176^0 269^0 354^0 435^0.

Es genügen also selbst 1,4 Kohks noch nicht, um die Gase mit 500^0 zu evacuiren, und wir müssen diesen Consum auf 1,45 bringen. Dann haben wir:

Specif. Wärme der Verbrennungsproducte $\left.\begin{matrix} CO & 0{,}629 \\ N & 0{,}587 \end{matrix}\right\}$ 1,216

Production aus 1,270 CO à 2400	=	3048 W. E.
CO auf 400^0	=	127 „ „
Luft auf 400^0	=	297 „ „
		3472 W. E.
minus für directe Reduction		170 „ „
		3302 W. E. = $T = \frac{3302}{1{,}216} = 2715^0$.

Kohks bringen zu $\frac{1{,}45}{2} \cdot 2715 \cdot 0{,}660 = 1299$ „ „

disponible Wärme 4601 W. E. Initialtemperatur $= \frac{4601}{1{,}216} =$

$= 3784^0$.

Damit wird die Transmission	=	225 W. E.
aufgenommene freie Wärme	=	961 „ „
Wärme-Capacität der Kohks	=	1299 „ „
durch Schmelzgut aufgenommen	=	1450 „ „
		3935 W. E. gegen Production
	=	4601 = abgeführt 666 W. E.

welche dann die Evacuationstemperatur $\frac{666}{1{,}216 + 0{,}095} = 508^0$ haben.

Die Gicht für 1000 Fe wird also seyn $\frac{1450}{400}$ = Kub.Met. 3,625 Kohks

$\frac{1369}{2060}$ = „ 0,665 Erz

$\frac{1000}{1200}$ = „ 0,833 Kalkstein

5,123 Kub.Met.

Was dann die Durchsetzzeit $\frac{325}{5{,}123} = 63{,}43$ Stunden gibt.

Nun werden in der Schmelzzone absorbirt, d. h. die Wärme-Capacität der Schmelzsäule zwischen Initialtemperatur = 3784° und 1000° ist für die Kohks
1299 — 204 = 1095 W.E.
in den Absorptions-Posten Nr. 9 u. 11 = 27 + 83 = 110 „ „
an freier Wärme des Schmelzgutes 961 „ „

Capacität der Schmelz- und Vergasungszone 2166 W.E.

die Capacität der Reductionszone, Kohks 119 W.E.
Absorptions-Posten Nr. 5, 7, 8 u. 10 = 299 + 199 + 26 + 48 572 „ „

Capacität der Reductionszone 691 W.E.

Diese beiden 2857 W.E.

theilen sich nun in den Ofenraum von Kub.Met. 325 und in die Durchsetzzeit 63,43 Stunden.

Daher wird das Volumen und die Durchsetzzeit
in Schmelz- und Vergasungszone = Kub.Met. 246,40 = 48,09 Stunden
in Reductionszone = „ 78,60 = 15,34 „
= Kub.Met. 325,00 = 63,43 Stunden.

Um nun die Durchsetzzeit in der Reductionszone auf ihren normalen Werth zu bringen, haben wir

$$Z = \frac{1000 \cdot 15{,}34}{1000 - \frac{1000}{3}} \cdot 1 + (51{,}5 - 35) \cdot 0{,}06817 + \frac{1{,}45 - 1}{5} =$$

$= 5{,}101$ Stunden.

Soll nun das Product so stark gekohlt werden, daß man 3 Proc. Kohlenstoff im Eisen erhält, so müssen wir unsere Gichten so abmessen daß der Werth $Z' = 16$ wird. Dieses finden wir vermöge der Formel $\frac{V \cdot 1000 \cdot m}{x^2 \cdot GF}$.

Wir haben G = 5,123 = log 0,70952 V = 78,6 = log 1,89546
F = 666 2,82347 1000 . m = 2,215 = 3,34537
3,53299 5,24083 und finden nach einigen Versuchen

x = 1,783 x^2 = 50376 — 4,03675
4,03675 1,20408 = 15,999.

Daraus wird nun die stündliche Gicht =

1,783 . 1,45 . 1000 = 2590 Kohks . $\frac{2590}{400}$ = Kub.Met. 6,474
1,783 . 1,369 . 1000 = 2445 Erz . $\frac{2445}{2060}$ = „ 1,187 } Kub.Met. 9,149
1,783 . 1 . 1000 = 1783 Kalkstein . $\frac{1783}{1200}$ = „ 1,488

und daraus die Durchsetzzeit $\frac{325}{9,149} = 35,52$ Stunden, in der Reductionszone

$$\frac{78,6 \cdot 35,52}{325} = 8,59$$

und dann $Z = \frac{1000 \cdot 8,591}{1783 - 595} \cdot 1 + (51,5 - 35) \cdot 0,06819 + \frac{1,45 - 1}{5} = 15,99.$

Nun besteht die Aufgabe bloß darin, im Ofen wirklich den Werth von Kil. 2590 Kohks in der Stunde zu verbrennen.

Bei gewöhnlichem Betriebe würde dieß per Secunde geben $\frac{2590}{3600} =$

$=$ Kohks $0,719 =$ C $0,575 =$ CO $1,3416 +$ N $2,5878 =$

$= \frac{1,3416}{1,2515} + \frac{2,5878}{1,2566} =$ Kub. Met. 3,131 Gas, während jetzt durch die Elimination nur noch halb so viel N vorhanden ist, wodurch das Gasquantum $=$ 2,101 Kub. Met. ist.

Dieses ist eine ansehnliche Erleichterung; dennoch würde sie kaum genügen, um bei herkömmlicher Ofenconstruction das erforderliche Quantum durchzublasen.

Untersuchen wir, was in dieser Beziehung der in Aussicht genommene Ofen leisten kann. Derselbe hat von der Düse an gerechnet bis zum Niveau der Gichten 12 Met. Höhe, zwischen den Düsen 0,9 Met. Durchmesser; 9 Met. über den Düsen hat er 4,8 Met. Bauchweite, am Gicht-Niveau 4,5 Met., welche bis unter den Vorwärm-Füllapparat auf 2 Met. zusammengezogen werden. Die schmalen Ofenwände sind in der Düsen-Reihe 7,2 Met. lang, an der Bauchung 8,7 Met. und gehen von da an senkrecht.

Theilen wir nun die senkrechte Höhe in 12 gleich hohe Abschnitte, so ist der mittlere Querschnitt derselben und zugleich ihr Inhalt:

Quadrat- und Kubik-Met. 8,325, 11,908, 15,834, 19,945, 24,259, 28,778, 33,442, 38,305, 41,283, 41,325, 40,455, 39,585.

Die eigentliche Vergasungszone ist äußerst klein, daher wir sie mit der Schmelzzone überall zusammen genommen haben. Per Secunde Kub. Met. 1,072 CO geben, indem sie in den Ofen gelangen, augenblicklich Kub. Met. 1,072 CO^2. Nun erfordert 1 Kub. Met. $CO^2 = 12$ Quadrat-Met Contactfläche, um sich zu CO zu reduciren. Ferner bildet 1 Kub. Met. Kohks $=$ 104,72 Quadrat-Met. Contactfläche, daher wird der Raum in welchem die Reduction stattfindet, nicht mehr als $\frac{1,072 \cdot 12}{104,72} =$

$=$ 0,123 Kub. Met. erfordern, was noch nicht einmal $1/50$ der Höhe der ersten Abtheilung ausmacht

Die Grenze zwischen Schmelz- und Reductionszone kommt dann 9,05 Met. über die Düsen zu liegen, während die Reductionszone eine senkrechte Höhe von 2,95 Met. einnimmt.

Die Temperatur-Zunahme in letzterer Zone ist von 500° auf 1000°, in ersterer von 1000° auf 3784°; sie kann, da die Temperatur 1000° beinahe genau zwischen zwei der Abtheilungen zu liegen kommt, leicht auf jede einzelne Abtheilung berechnet werden, indem wir die Temperatur-Abnahme dem Inhalte der Abtheilungen proportional machen. Um nun diese Temperaturen für die Berechnung des Widerstandes der Schmelzsäule verwendbar zu machen, brauchen wir nur die Mittel zwischen je zweien zu nehmen, wie wir dieselben für die Querschnitte genommen haben.

Die Widerstände ergeben sich dann aus folgender Tabelle, in welcher die Größe der Kohksstücke und alle anderen Normen wie die in den Tabellen des Artikels 38 der Documente genommen sind.

	Abtheilung Nr.	Temperatur der Gase.	Volumen der Gase bei 0°	Volumen der Gase bei T0 = Vo	Mittlerer Querschnitt S	Freier Querschnitt So	Geschwindigkeit $v = \frac{Vo}{So}$	$\frac{v^2}{2g} = p$	n Stücke	$S \frac{KCF}{4\,So} \cdot p$	np	Total
			Kub. Met.	Kub. Met.	Quadr. Met.	Quadr. Met.	Met.	Met.		Met.	Met.	Met.
Schmelz- und Reductionszone	1	3528°	2,101	29,267	8,235	1,767	16,563	13,990	20	40,965	279,80	329,765
	2	3028°		26,008	11,908	2,555	10,179	5,284		15,474	105,78	121,254
	3	2578°		21,952	15,834	3,398	6,460	2,128		6,726	42,56	49,286
	4	2187°		18,941	19,945	4,280	4,425	0,998		2,924	19,98	22,904
Vergasungszone	5	1854°		16,377	24,259	5,206	3,146	0,505		1,477	10,10	11,577
	6	1577°		14,244	28,788	6,178	2,305	0,271		0,793	5,42	6,213
	7	1352°		12,512	33,442	7,127	1,755	0,157		0,464	3,14	3,604
	8	1178°		11,172	38,305	8,220	1,359	0,094		0,276	1,88	2,156
	9	1051°		10,194	41,283	8,859	1,151	0,067		0,198	1,34	1,538
	10	941°		9,347	41,325	8,868	1,054	0,056		0,166	1,12	1,286
	11	746°		7,845	40,455	8,682	0,903	0,041		0,123	0,82	0,943
	12	581°		6,575	39,525	8,482	0,775	0,030		0,090	0,60	0,690
												542,216

Der dem Gebläse zu gebende Druck ist noch sehr klein, er erreicht nicht $^1/_{10}$ von demjenigen welchen der runde Ofen im Artikel 38 der Documente erfordert.

Es ist also diese Ofenconstruction durchaus geeignet, selbst die bedeutende Production von Kil. 1783 Fe per Stunde in graphitischem Gießerei-Eisen ohne bedeutende Pressung des Windes zu gewähren.

Die Brennstoff-Oekonomie ist etwas weniger groß als dieß bei Oefen ähnlicher Größe, aber mit kleinerer Production, der Fall seyn würde, dafür ist aber eine solche Massen-Production an und für sich ein Factor der Oekonomie; andererseits ist wohl zu erwägen, daß die Hälfte des Brennstoffes als Gas auch aus den schlechtesten Abfällen von Kohks gewonnen werden kann, welche einen geringeren Werth haben als solche wie sie sonst für den Ofen nöthig sind. Dann ist ferner zu berücksichtigen, daß ein Hohofen mit solchem Massen-Betrieb auch in den reichen Gasen eine Masse von Brennstoff zurückgibt, die noch zu anderen Zwecken als zum Betriebe des Ofens sehr nutzbare Verwerthung finden kann, denn wenn auch auf 1,072 CO = 0,15 CO^2 durch die Reduction gebildet werden, so enthalten diese doch

CO 0,922 = 43,9 Proc.
CO^2 0,150 = 7,1 „
N 1,029 = 49,0 „

während die besten Generator-Gase nur 34,6 Proc. CO enthalten.

Was die Qualität der Producte betrifft, so wird dieselbe wie in allen sehr heißen Oefen durch die lange Durchsetzzeit in der Schmelzzone afficirt werden; aber der Umstand daß der Schacht nur halb so viel Kohks empfängt als beim gewöhnlichen Betriebe, wird der Qualität des Productes in so fern zu gut kommen, als demselben um so viel weniger P und S zugeführt wird.

Von bedeutend großem Werthe ist dieser Umstand in dem Falle wo der Betrieb auf möglichst gute Qualität gerichtet werden soll.

Ein solcher Betrieb auf Spiegeleisen soll nun der Gegenstand unserer folgenden Betrachtung seyn.

Dabei ist an eine directe Brennstoff-Ersparniß nicht zu denken, da zur Production möglichst reinen Eisens die erste Bedingung die ist, daß die Temperatur der Schmelzzone eine möglichst niedrige sey, jedoch so daß es nicht an der Quantität von Wärme fehlt, um den verschiedenen Bedürfnissen zu genügen. Um dieses Ziel zu erreichen, haben wir nur einen kleinen Theil des Brennstoffes zur Verbrennung zu bringen und die dadurch erzeugte Initialtemperatur noch durch Zusatz von CO zu mildern.

Dieß wird nun schon in hohem Maaße erreicht, wenn wir die Elimination des N = 3/4 machen, wie sich aus Folgendem ergibt.

Die zur Verwendung kommenden Kohks seyen: Kil.	2	2,1	2,2	2,3	2,35	2,4	
diesen entsprechen Kohlenstoff	1,6	1,68	1,76	1,84	1,88	1,92	
davon 1/4 zur Verbrennung als CO =	0,4	0,42	0,44	0,46	0,47	0,48	
= CO	0,933	0,980	1,026	1,073	1,096	1,120	
Zur Reduction dieser zu CO^2 verbrannten Gase sind in die Gichten zu bringen: 1/4 des C = 1/4 der Kohks	0,5	0,525	0,55	0,575	0,587	0,6	
und 3/4 des C sind dann als überschüssiges CO einzublasen =	2,800	2,940	3,080	3,220	3,290	3,360	
Die specif. Wärme der Gase welche die Temperatur bestimmen, ist dann CO	0,925	0,971	1,017	1,066	1,087	1,110	
N	0,431	0,452	0,474	0,496	0,506	0,517	
	1,356	1,423	1,491	1,562	1,593	1,627	
Wärme-Production aus dem verbrannten CO =	2239	2352	2462	2575	2630	2688	W. E.
resultirende Temperatur für alle = 1652^0 daher die Kohks zubringen (spec. Wärme = 0,457) =	370	397	415	434	443	453	„ „
disponible Wärme	2609	2749	2877	3009	3073	3141	W. E.

Initialtemperatur bei allen gleich = 1929^0.

Bei dieser Initialtemperatur wird die Transmission in dem Ofen M von 101 Kubikmeter Capacität = 4,1 Proc., der Temperatur-Ueberschuß des Schmelzgutes = $= \frac{1929 - 1300}{2} = 314^0$ und wir haben:

für die Transmission	107	112	118	123	126	129	W. E.
freie Wärme des Schmelzgutes:							
Fe 1 = 0,146							
Schlacken 1,304 . 0,334 = 0,435							
0,581 . 314 = 182							
ferner Absorption, Beschickung C = 1450	1632	1632	1632	1632	1632	1632	„ „
von den Kohks aufgenommen wie oben	370	397	415	434	443	453	„ „
	2109	2141	2165	2189	2201	2214	W. E.
gegen Production	2609	2749	2879	3009	3073	3141	„ „
Differenz für Evacuation	500	608	712	820	872	929	„ „
Dieß gibt die Temperaturen	344^0	401^0	449^0	495^0	517^0	539^0	

was uns zeigt daß Kil. 2,35 Kohks die richtige Brennstoffmenge für diesen Betrieb ist.

Die 0,487 Kil. Kohks welche in den Gichten sind, brauchen dann um sich auf 500^0 und 1000^0 zu erwärmen 68 und 79 W. E., daher die

Absorption in der Schmelzzone = 443 − 68 + 79 = 296 W. E.		
von Schmelzgut (C) absorbirt · 110 „ „	588	W. E.
freie Wärme desselben = 182 „ „		
Absorption in der Reductionszone, durch Kohks 79 „ „	651	„ „
durch Schmelzgut (C) 572 „ „		

Die Volumina dieser Zonen sind also = 588 : 651 = 0,475 : 0,525; es wird daher das Volumen der Schmelzzone sogar kleiner als das der Reductions-

zone, wodurch das Erz eine lange Zeit zu seiner Reduction erhält, das reducirte und gekohlte Eisen aber auf kürzestem Wege in den Herd gelangt, was gerade die günstigsten Bedingungen sind.

Für 1000 Kil. Eisen würden die Gichten enthalten:

$$\frac{2350}{400} = \text{Kub.Met. } 5{,}875 \text{ Kohks}$$

$$\frac{1369}{2060} = \text{„ } 0{,}676 \text{ Erz}$$

$$\frac{1000}{1200} = \text{„ } 0{,}833 \text{ Kalkstein}$$

Kub.Met. 7,384

was dann die Durchsetzzeit $\frac{101}{7{,}384} = 13{,}68$ Stunden ausmacht, und auf die Reductionszone = 8,75 Stunden bringt. Nun wird aber der wahre Werth Z durch die reichen Gase

$$Z = \frac{1000 \,.\, 8{,}75}{1000} \,.\, 1 + (67{,}9 - 35) \,.\, 0{,}06817 + \frac{2{,}35 - 1}{5} = 28{,}989.$$

Für 1000 Kil. Spiegeleisen braucht man bei Anwendung von so leicht reducirbaren Spatheisensteinen 25 Stunden Durchsetzzeit. Nehmen wir nun ein Fe^2O^3 haltiges Erz zur Darstellung von Spiegeleisen, dessen Reductionsfähigkeit sich zu derjenigen des Spathes etwa wie 1,2 : 1 verhält, so folgt daraus noch nicht daß die Durchsetzzeit = 1,2 . 25 = 30 Stunden werden müsse, weil neben der Reduction die Kohlung des Eisens die längere Zeit in Anspruch nimmt. Wir werden daher der Wahrheit nahe kommen, wenn wir die nöthige Zeit = 1,1 . 25 = 27,5 Stunden nehmen. Unter dieser Voraussetzung würde dann das Durchsetzquantum werden

$$F = 1000 = \log 3{,}00000 \qquad V = 0{,}525 \,.\, 101 = \log 1{,}72448$$

$$(m = 3{,}313)$$

$$G = 7{,}384 = \log 0{,}86829 \qquad 1000 \,.\, m = \log 3{,}52022$$

$$3{,}86829 \qquad\qquad 5{,}24470$$

$$x = 0{,}931;\ x^2 = 0{,}866 = \log 93789 - 1 \qquad - 3{,}80618$$

$$3{,}80618 \qquad\qquad 1{,}43852 = 27{,}449.$$

Die Production würde also 931 Kil. Spiegeleisen per Stunde seyn.

Die stündlichen Gichten reduciren sich auf 7,384 . 0,931 = Kub.Met. 6,874. Die Durchsetzzeit wird $\frac{101}{6{,}874} = 14{,}69$ Stunden, die in der Reductionszone = 14,69 . 0,525 = 7,713 Stunden, und daher

$$Z = \frac{1000 \,.\, 7{,}713}{931} \,.\, 1 + (67{,}9 - 35) \,.\, 0{,}06817 + \frac{2{,}35 - 1}{5} = 27{,}45.$$

Diese Production ist sehr bedeutend groß im Vergleiche mit dem was man z. B. in Steiermark mit Holzkohlen erhält, nämlich Kil. 44 Spiegeleisen per Stunde und 20 Kub. Met. Ofencapacität, was für einen Ofen von 100 Kub. Met. Capacität erst 220 Kil. Product gäbe. Es ist also die Elimination des Stickstoffes auch hier das Mittel um die Production bedeutend zu steigern, ohne die Qualität im Mindesten zu gefährden; im Gegentheile, sie wird — alle anderen Umstände gleich gesetzt —

besser seyn, weil bei Anwendung von Kohks unter sonst unverändertem Betriebe die Initialtemperatur nicht niedriger als 2286° werden kann, und weil das Kohksgewicht welches in den Ofen kommt nur $^1/_4$ des verbrauchten Brennstoffes ist.

Ja in Beziehung auf Volumen und Temperatur der Schmelzzone übertrifft die $^3/_4$ Elimination sogar die Holzkohle, welche die Initialtemperatur 2021° gegen 1929° gibt. Nämlich:

1 Kil. Holzkohle = 0,88 C

specif. Wärme der Verbrennungsproducte $\left.\begin{matrix} CO = 0{,}508 \\ N = 0{,}948 \end{matrix}\right\} 1{,}456$

Wärmeproduction $0{,}88 \cdot 2800 = 2464$ W. E. $= T = \frac{2464}{1{,}456} = 1693°$

zugeführt durch Vorwärmung der Holzkohle

$1 \cdot 0{,}283 \cdot 1693 = 479$ „ „

disponible Wärme 2943 W. E.

Initialtemperatur $= \frac{2943}{1{,}456} = T' = 2021°$.

Ich hoffe nun klar gemacht zu haben, daß die Elimination des Stickstoffes, wenn sie auch nicht die directe Brennstoff-Ersparniß auf das Höchste treibt, doch unverkennbare Vortheile in Beziehung auf die Qualität des Eisens und auf die Größe der Production bietet, und bei Verwendung der reichen Gase auch aus dem Brennstoffe den größten Nutzen zu erzielen gestattet.

LXXIX.

Ueber Röstung schwefelhaltiger Erze nebst Beschreibung eines neuen Röstofens von Robert Hasenclever und Wilhelm Helbig.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 705.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Röstöfen welche zur Entschwefelung der Erze dienen sollen, müssen je nach ihrer Bestimmung verschieden construirt seyn. Wir haben nämlich drei verschiedene Zwecke der Röstung zu unterscheiden: entweder handelt es sich um die Herstellung von Metalloxyden zu metallurgischen Zwecken, ohne die resultirenden Gase zu berücksichtigen, oder nur um die Verwendung des Schwefels ohne besonderen Werth auf die Metalloxyde zu legen, oder endlich um eine Röstung, bei welcher sowohl die Metalloxyde als auch der Schwefel der Industrie dienen sollen.

Wenn Schwefelerze nur zu metallurgischen Zwecken abgeröstet werden, so ist natürlich die Zusammensetzung der entweichenden Gase ganz gleichgültig. Man bedient sich dann gewöhnlicher Flammöfen mit einfacher Sohle, oder um Raum und Kohlen zu sparen, mit zwei Sohlen über einander, und läßt die entweichende schweflige Säure mit den Feuerungsgasen durch die Kamine entweichen. Doch werden auch solche Gase zuweilen benutzt, z. B. auf der Sternerhütte bei Linz a. Rh. und in Belgien auf den Werken der Herren de Laminne. Da das Verfahren an letztgenanntem Orte weniger bekannt seyn dürfte, so möge hier eine kurze Beschreibung folgen.

Die abgehenden Gase von vier Blenderöstöfen treten in Canäle aus Alaunschiefer, welche sich in vielfachen Windungen an einem mehrere hundert Fuß hohen Bergabhang hinaufziehen. Die Canäle sind ca. 200 Meter lang, 110 Centimeter hoch und 80 Centimeter breit, und münden in keinen Kamin. Oberhalb und seitlich der Canäle wird losgehackter Alaunschiefer in 2 Meter hohen Schichten angehäuft. Die Absorption des Gases ist vollständig und kein Geruch von schwefliger Säure wahrnehmbar. Nach jahrelanger Berührung mit den Gasen hält man den Alaunschiefer für hinreichend aufgeschlossen, hackt aus den alten Bauten ca. 38 Kubikmeter pro Tag los und bringt dann die Massen in eine Auslaugerei. Die Laugen werden entweder auf schwefelsaure Thonerde verarbeitet oder unter Hinzufügung von schwefelsaurem Ammoniak eingedampft, aus welcher Lösung dann der Alaun herauskrystallisirt. Die tägliche Production beträgt ca. 1000 Kilogrm. schwefelsaure Thonerde und 5000 Kilogrm. Alaun. Die Anlagen sind sehr schön und großartig, und die Benutzung der schwefligen Säure zu den oben erwähnten Fabricationen ist eine sehr zweckmäßige, aber natürlich eine rein locale, da der Alaunschiefer nur wenig verbreitet ist. Die Röstung der Erze wird durch diese Verwendung der schwefligen Säure durchaus nicht beeinträchtigt, und die Zusammensetzung der Röstgase übt keinen nachtheiligen Einfluß auf die Fabrication aus.

Bei anderweitigen Benutzungen der aus den Röstöfen entweichenden Gase muß man deren Zusammensetzung eine besondere Aufmerksamkeit schenken, vorzüglich wenn dieselben zur Schwefel- oder Schwefelsäurefabrication verwendet werden sollen.

Um Schwefel zu fabriciren, leitet man schweflige Säure über glühende Kohks. Es erhellt leicht, daß bei armen Gasen der Schwefel sehr theuer kommen muß. So enthalten beispielsweise die Gase aus einem Blenderöstofen nur $\frac{1}{2}$ bis 1 Volumprocent schweflige Säure, außerdem

Kohlensäure und einen großen Ueberschuß an atmosphärischer Luft. Der Aufwand von Kohks und Kohlen bei der Darstellung von Schwefel mit solchen Gasen hat sich auch als enorm groß herausgestellt. Der überschüssige Sauerstoff oxydirt die glühenden Kohks zu Kohlensäure, und die Kohlensäure der Verbrennungsgase wird zu Kohlenoxydgas reducirt. Verschiedene in England ausgeführte Versuche, diese Schwefelfabrication aus solchen Röstgasen vorzunehmen, mußten aufgegeben werden. Aber auch mit concentrirten Gasen bis zu 10 Volumprocent schwefliger Säure ist eine vortheilhafte fabrikmäßige Darstellung von Schwefel noch nicht gelungen. Es wird auch da noch ein zu beträchtlicher Ueberschuß von Luft auf Kosten von Kohks in Kohlensäure verwandelt; dann sind Kohlen erforderlich, um die Kohks glühend zu erhalten, der sich bildende Schwefel ist sehr fein zertheilt und daher schwer aufzufangen, und was das Schlimmste zu seyn scheint, es entsteht bei diesem Proceß Kohlenoxysulfid (C, S und O), welches das Ausbringen sehr beeinträchtigt.

Wir wenden uns nun zu dem anderen Producte, welches die Röstgase liefern können, zur Schwefelsäure. Die Schwefelsäure entsteht bekanntlich, wenn schweflige Säure mit Salpetersäure, Luft und Wasserdampf in bleierne Kammern geleitet wird, sie sammelt sich dort als verdünnte Schwefelsäure von 50° Baumé = 1,5 spec. Gewicht. Betrachtet man den Gang der Schwefelsäurefabrication genauer, so wird man leicht einsehen, daß die Construction der Oefen welche die schweflige Säure liefern sollen, von der größten Wichtigkeit ist. Wenn 100 Kilogrm. Schwefel zu schwefliger Säure verbrennen, so sind 100 Kilogrm. Sauerstoff (O) nöthig, dann weitere 50 Kilogrm. Sauerstoff, um Schwefelsäure zu bilden. Würden diese 50 Kilogrm. Sauerstoff nur vom Salpeter geliefert, so wären dazu 186 Kilogrm. Salpeter nöthig. In der Praxis sind aber nur 7 Kilogrm. erforderlich. Der Chemiker kann wohl im Laboratorium die schweflige Säure mit Salpetersäure oxydiren, der Industrielle aber darf dieß aus ökonomischen Rücksichten nicht thun. Er muß, wenn auch indirect, mit Luft oxydiren und sich solche Gase verschaffen, bei welchen er nur ein Minimum von Salpeter braucht. Der Proceß in den Bleikammern beginnt damit, daß bei Gegenwart von Wasserdampf aus

$$3\,SO^2 + NO^5 = 3\,SO^3 + NO^2$$

entstehen, dann folgen folgende Reactionen

$$NO^2 + \text{Luft} = NO^3,$$

$$x\,HO + SO^2 + NO^3 = SO^3\,x\,HO + NO^2,$$

$$NO^2 + \text{Luft} = NO^3,$$

$$x\,HO + SO^2 + NO^3 = SO^3\,x\,HO + NO^2 \text{ u. s. f.}$$

Aus diesen theoretischen Formeln lassen sich für die Praxis wichtige Folgerungen ziehen:

1) Damit die Oxydation von Stickoxydgas zu salpetriger Säure sich beim Durchgang der Gase oft wiederholen kann, gibt man den Bleikammern eine lang gestreckte Form.

2) Die Gase dürfen nicht zu reich an schwefliger Säure seyn, da sonst Luft zur Regeneration von Stickoxydgas fehlen würde.

3) Die Gase dürfen aber auch nicht zu arm an schwefliger Säure seyn, da sonst im Verhältniß zu guten Gasen bei gleichem Kammervolumen und gleicher Geschwindigkeit der Gase nur wenig Schwefelsäure mit großem Salpeteraufwande gebildet würde.

Zum Beweise denke man sich in einem Falle reiche und im zweiten Falle arme Kammergase bei gleicher Geschwindigkeit die gleich großen Raumabschnitte A, B, C &c. einer Bleikammer durchstreichen, so muß in beiden Fällen eine gewisse Concentration von salpetriger Säure im Gasgemisch vorhanden seyn, da sonst die Schwefelsäurebildung zu unvollständig erfolgen würde. Im ersten Falle mögen die Gase 9, im zweiten 2 Volumprocente schweflige Säure enthalten. Es bilden sich also im ersten Falle im Raum A 9 Theile Schwefelsäure, während im zweiten in A nur 2 Theile Schwefelsäure entstehen. Auf dem Wege von A nach B haben im ersten Falle 9 Raumtheile Stickoxyd Gelegenheit sich zu regeneriren, während im zweiten nur 2 Raumtheile Stickoxyd zu salpetriger Säure oxydirt werden können; 7 Raumtheile salpetriger Säure sind im zweiten Falle bei dem geringen Gehalte an schwefliger Säure gar nicht reducirt worden, und geht eine Menge Gas als salpetrige Säure nutzlos von A nach B; es oxydirt sich in der gleichen Zeit weniger schweflige Säure und wird seltener Stickoxyd aus salpetriger Säure gebildet, daher der große Salpeterverbrauch und die geringe Productionsfähigkeit mit armen Gasen.

Der für Kammergase günstigste Gehalt an schwefliger Säure findet sich berechnet in dem neuerdings erschienenen Theile von Bolley's Technologie von Dr. Phil. Schwarzenberg. Es enthält diese Abhandlung wohl das Beste, was über Schwefelsäure geschrieben ist. Schon früher hatte Gerstenhöfer in einer interessanten Arbeit Berechnungen über die Zusammensetzung der Kammergase angestellt und diese in einem Manuscripte niedergelegt, welches von vielen Schwefelsäurefabrikanten seiner nützlichen Winke wegen gern benutzt wurde.

Es ist von der größten Wichtigkeit, sich stets durch Proben von der Concentration der Röstgase, d. h. von ihrem Gehalte an schwefliger Säure zu überzeugen. Reich hat das Verdienst, für diese Analysen eine be-

queme Methode eingeführt zu haben, wie denn überhaupt die Direction der Freiberger Hütten in der Schwefelsäurefabrication viel Vortreffliches geleistet hat. So hat die Winkler'sche Arbeit in die Reactionen der Stickstoffverbindungen beim Austritt aus den Kammern Klarheit gebracht, auch die Schüttöfen sind in Freiberg entstanden, und ist der Gay-Lussac'sche Apparat in Freiberg wohl zuerst am vollkommensten geführt worden.

Als die Schwefelsäurefabrication in Bleikammern begann, fing man natürlich mit den einfachsten Verhältnissen an; man verbrannte Schwefel. Die Oefen hierzu bestehen meist aus Gußplatten mit einem Steingewölbe überspannt. Die Arbeit kann sehr regelmäßig geführt werden, und gelangen constante, reiche Gase in die Bleikammer. Bei dem theuren Preise des Schwefels wurde man bald auf die Schwefelerze aufmerksam und führte dieselben auch in der richtigen Reihenfolge in die Praxis zur Fabrication von Schwefelsäure ein. Beginnend mit dem Schwefelkies, der in seiner absoluten Reinheit 53 Proc. Schwefel hat, röstete man auch den Kupferkies mit 35 Proc. Schwefel in Mansfeld und Swansea, und Zinkblende mit 33 Proc. Schwefel auf der chemischen Fabrik der Rhenania in Stollberg.

Von den gewöhnlichen Schwefelerzen ist nur der Bleiglanz noch nicht in Gebrauch genommen. Derselbe enthält in reinem Zustande nur 13 Proc. Schwefel und in geröstetem Zustande noch 5 Proc., und findet dabei der Uebelstand Statt, daß er leicht zusammensintert.

Wichtige Aufgaben sind noch bei der Kies- und Blenderöstung zu lösen. Beim ersten Mineral werden nur die Gase benutzt und die Abbrände als werthlos auf die Halde gestürzt; beim zweiten benutzt man nur die Erze zur Zinkfabrication und läßt die schweflige Säure in die Luft entweichen. Die Beseitigung beider Uebelstände ist nur eine Zeitfrage.

Betrachtet man nun die verschiedenen zur Schwefelsäurefabrication dienenden Röstöfen, so ist es klar, daß die Construction sich darnach richten muß, ob Stückerze, Graupen oder Schlieche geröstet werden sollen. Die Stückkiese werden auf einfachen Roststäben ohne Kohlen für sich gebrannt, die frischen Stücke oben aufgegeben und die Abbrände unten ausgezogen. Bei schwefelreichen Erzen ist die Kiesschicht niedrig (40 Centimeter), bei armen hoch (bis 60 Centimetr.). Schachtförmige Oefen (Kilns) werden besonders in England, auf dem Harz und in Freiberg angewendet. Ueber die Größe des Rostes herrscht noch kein bestimmtes Verhältniß; in deutschen Schwefelsäurefabriken brennt man pro 24 Stunden und pro Quadratmeter Roststäche 203, 232, 217, 282, 294 und 317 Kilogrm. Schwe-

felkies von der Grube Sicilia in Grevenbrück bei Siegen. Die Gase haben natürlich eine sehr verschiedene Concentration und variirt auch der Salpeterverbrauch bedeutend. Das Entleeren der Stückkiesöfen geschah früher dadurch, daß die Arbeiter mit langen Haken die Abbrände unten auskratzten, sie verfielen aber hierbei leicht in den Fehler, aus hohen Schichten unausgebrannte schwefelreiche Stücke auszuziehen. Erst seitdem drehbare Roststäbe, die aus dem Ofen hervorragen und mit einem Schlüssel bewegt werden, eingeführt sind, ist es möglich, vollständiger abzuröſten und Abbrände zu liefern, die nach oberflächlicher Handscheidung nur noch zwischen 1 bis 1,5 Proc. Schwefel enthalten. Solche Abbrände mit ca. 60 Proc. Eisen und einem so geringen Schwefelgehalt können gewiß bei der Darstellung von Roheisen mit verwendet werden. Wenn man nämlich die Blackbanderze näher untersucht, wie sie in Westphalen verhüttet werden, so findet man, daß dieselben mit 2 bis 4 Proc. Schwefelgehalt vorkommen und nach der Röstung noch 1 bis 2,5 Proc. Schwefel enthalten. Die Röstung dieses Blackbands findet in großen Stücken Statt, bei denen die Luft den eingesprengten Schwefelkies gar nicht genügend oxydiren kann. Wenn man solche Erze in Westphalen ohne Nachtheil auf Eisen verschmilzt, dürften doch auch guten Eisenerzen kleine Quantitäten Kiesabbrände mit 1 bis 1,5 Proc. Schwefelgehalt ohne Nachtheil beigemengt werden können.

Begründete Abneigung von Seiten der Hohöfen wurde dadurch hervorgerufen, daß chemische Fabriken aus den früheren, jetzt veralteten Oefen, versuchsweise Kiesabbrände an die Eisenhütten geliefert haben, die noch 8 bis 10 Proc. Schwefel enthielten und dadurch natürlich nur schlechte Resultate erzielt werden konnten. Weitere Versuche über die Verwendung der ausgebrannten Schwefelkiese bleiben noch abzuwarten.

Was die Röstung der Feinkiese betrifft, so werden dieselben gewöhnlich mit Thon gemengt, zu Klütten zusammengeballt und in denselben Oefen, welche für Stückerze dienen, abgeröstet. Die kleinen Graupen werden vielfach fein gemahlen und dann ebenso behandelt und die dickeren Graupen auf engen Roststäben im Stückkiesofen entschwefelt. Ein Ofen, welcher das Rösten von feinen Erzen direct gestatten sollte, war bis vor wenigen Jahren auf der Rhenania in Stolberg in Betrieb, und bestand aus einer Muffel aus feuerfesten Steinen von 9 Met. Länge und 2 Met. Breite, welche von Feuerungsgasen umspült war. Der Ofen diente hauptsächlich zur Zinkblenderöstung, war viele Jahre im Betrieb und wurde wegen billigeren Preises des Schwefelkieses außer Betrieb gesetzt. Die Nachtheile des Ofens bestanden in der unvollkommenen Abröstung der Blende und in den dünnen Gasen, die sowohl bei der Blende, als auch

bei der Kiesröstung resultirten. Ein ähnlicher Ofen ist in England unter dem Namen Spence'scher Ofen bekannt, welcher neuerdings mit einer mechanischen Rührvorrichtung versehen seyn soll. Verbessert wurde der einfache Muffelofen durch Eugen Godin, dessen Idee erst 1865, nach seinem Tode, in Stolberg ausgeführt wurde. Die Erze passirten, bevor sie auf eine von Feuerungsgasen indirect erhitzte Sohle gelangten, sieben übereinander liegende Platten aus feuerfestem Thon. Die unten abgerösteten Erze wurden ausgezogen, die Beschickung der zweiten Platte auf die erste geschoben, die der dritten auf die zweite u. s. f. und in die siebente Abtheilung frisches Erz eingefüllt. Die Abröstung in diesem Ofen war gut und die Gase reich an schwefliger Säure, dagegen waren der Arbeitslohn kostspielig und der Gasverlust während des Chargirens bedeutend. Gab man stärkeren Zug, so wurden die Gase durch den Eintritt der Luft bei den Thüren zu sehr verdünnt. Ein ähnlicher Apparat ist in Frankreich unter dem Namen Perret'scher Ofen eingeführt, welcher statt mit Kohlen durch die verlorene Hitze eines Stückkiesofens geheizt wird. Vor ca. 7 Jahren wurde in Freiberg der Gerstenhöfer'sche Ofen eingeführt, und machte diese Erfindung mit Recht Epoche in den Hütten und chemischen Fabriken.[51] Als Hauptvortheil des Gerstenhöfer'schen Ofens ist hervorzuheben, daß derselbe auch aus ganz armen Erzen reiche Gase liefert, was für die größere Ausdehnung der Schwefelsäurefabrication besonders wichtig ist. Der Hauptnachtheil des Ofens ist der Flugstaub, welcher beim Fallen des Erzes von einem Träger zum anderen von den Gasen mitgerissen wird. Es ist auch schwer, haltbare Prismen für den Ofen herzustellen, und sind dieselben, einmal zerbrochen, nicht auszuwechseln, ohne den Ofen zu arretiren. Dabei ist die Abröstung des feinen Schwefelkieses auch nicht immer befriedigend, so daß, trotz der sinnreichen und originellen Erfindung, der Ofen sich im Ganzen wenig Eingang verschafft hat, ja sogar an verschiedenen Orten nach der Einführung wieder außer Betrieb gesetzt ist.

Auf der chemischen Fabrik in Stolberg ist der Gerstenhöfer'sche Ofen seit Jahren für ein Bleikammersystem in Anwendung. Es werden dort solche Erze geröstet, welche aus einem Gemenge von Blende und Schwefelkies bestehen, und bei welchen eine vollkommene Abröstung nicht verlangt wird. Beide Mineralien haben ein fast gleiches specifisches Gewicht und sind daher in der Aufbereitung sehr schwer zu trennen. Auch bei unvollkommener Röstung bläht sich der Schwefelkies auf, wird specifisch

---

51 Eine ausführliche Beschreibung des Gerstenhöfer'schen Ofens wurde im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIII S. 385 mitgetheilt.

leichter und kann nach der Röstung auf dem Setzsieb von dem Zinkerz separirt werden.

Wir arbeiten auf der chemischen Fabrik in Stolberg seit Anfang 1870 mit einer Röstvorrichtung für feine Erze und Graupen, welche entweder mit einem Muffelofen, Fig. 1 bis 3, oder mit einem Stückkiesofen, Fig. 4 bis 6, in Verbindung gebracht ist und recht gute Resultate gibt. Es wird das getrocknete Erz in den Trichter A eingefüllt und gelangt von der Platte a nach b, c, d, e, g bis h. In jeder Etage bildet das Erz einen Winkel von ca. 33 Grad und bleibt ruhig liegen, wenn der Schacht, wie in der Figur, einmal gefüllt ist. In dem Maaße aber, als bei h durch Drehen an einer Walze Erz fortgenommen wird, schiebt es sich aus dem Trichter auf die Platten nach und bildet in gleichmäßiger Bewegung während des Herabrieselns stets neue Oberflächen. Diese Bewegung der Erze durch den Ofen findet nicht continuirlich statt; bei armen Erzen, welche sich schwer rösten lassen, wird weniger als bei reichen Schwefelverbindungen durch den Ofen durchgesetzt. Der Neigungswinkel der Platten mit der Horizontalen ist mit 38 Grad eingezeichnet. Der Raum unterhalb der Platten und oberhalb des Erzes dient den Röstgasen als Canal. Dieselben bewegen sich nach der in Fig. 5 durch Pfeile angedeuteten Richtung einmal von B nach C und auf der nächsten Etage von G nach E streichend aufwärts, und gelangen so in schraubenförmiger Bewegung endlich in den Cylinder D, durch welchen sie in die Bleikammer abgeführt werden. Die Röstung von Zinkblende haben wir in dem Plattenofen nach Fig. 1 bis 3 versucht. Die Erze gelangen vom Thurm in die Muffel m und von dort auf die unterste Feuerungssohle F, wo die letzten Theile Schwefel sich mit Kohlengasen mischen und dem Kamine zugeführt werden. Die Feuerungsgase bewegen sich vom Roste i nach k, umspülen die Muffel und entweichen bei l in den Fuchs. Die Gase welche sich in der Muffel entwickeln, streichen über die Platten g, f, e, d, c, b und a, reichern sich dort in ihrem Gehalte an schwefliger Säure an und gelangen alsdann in die Bleikammer. In demselben Ofen können auch feine Kiesgraupen geröstet werden, wenn sich dieselben so billig stellen, daß der Ankauf trotz der Ausgabe für Kohlen noch gewinnbringend ist. Gewöhnlich wird man die feinen Schwefelkiese in einem Ofen nach Fig. 4 bis 6 rösten, wobei man den Vortheil hat, daß sich das Ausbringen an Schwefelsäure bedeutend steigert. Wenn nämlich die beim Zerklopfen sich bildenden Schliche mit Thon zu Klütten zusammengeballt und geröstet oder die Graupen mit den Stücken aufgegeben werden, so hat man sich allerdings des Abfalles entledigt, aber nicht ohne großen Nachtheil für die Verwerthung des Schwefels in den Erzen. Die kleinen Graupen

verstopfen theils die Canäle, welche sich zwischen den Stückerzen bilden, hindern den Zutritt der Luft und veranlassen eine schlechtere Röstung, theils fallen sie, wenn das Erz beim Chargiren bewegt wird, durch die Roststäbe und gelangen noch schwefelreich in die Abbrände. Derselbe Uebelstand tritt ein, wenn die mit Zusatz von Thon zu Klütten zusammengeballten Kiese Beimischungen, wie Blende, Schwerspath enthalten, welche decrepitiren und ein Zerfallen in Staub herbeiführen; außerdem sind aber auch im günstigsten Falle die Abbrände der Klütten noch unvollständig geröstet. Durch die bessere Verwerthung des feinen Kieses ist es daher jetzt auch möglich, statt des Klopfens mit der Hand, die Steinbrechmaschine einzuführen.

Dieser nützliche Apparat zerkleinert den Kies zu $^1/_7$ des Kiesklopferlohnes, und war bisher nur deßhalb in der Praxis nicht eingeführt, weil er von 100 Stückerz 20 unter 12 Millimet. Korngröße liefert, während beim Klopfen mit der Hand nur 10 Proc. dieses feinen Erzes resultiren.

Robert Hasenclever.

LXXX.

Ueber einige Versuche, die Röstrückstände der Schwefelkiese zu verhütten; von Dr. E. Richters.

Die Anwendung der Pyrite statt des Schwefels zur Darstellung der englischen Schwefelsäure hat in den letzten Jahren immer größere Dimensionen angenommen.

Nachdem das Erz behufs Gewinnung der schwefligen Säure, welche in die Bleikammern gelangt, abgeröstet ist, bleibt ein mit Schwefel in sehr wechselnden Mengen verunreinigtes Eisenoxyd zurück, welches unter Umständen durch seine massenhafte Anhäufung äußerst lästig wird. Um dasselbe fortzuschaffen und gleichzeitig nutzbringend zu verwerthen, hat man die Verhüttung dieses Röstrückstandes im Hohofen vorgeschlagen und auch stellenweise bereits ausgeführt.

Das hauptsächlichste Bedenken gegen diese Art der Verwendung mußte der für ein Eisenerz ganz außerordentlich hohe Gehalt des betreffenden Röstrückstandes an Schwefel veranlassen, der gar nicht selten bis auf 5 — 6 Proc. steigt, bisweilen freilich auch bis auf 3 Proc. herunter geht.

Die Menge des in den Rückständen verbleibenden Schwefels hängt einestheils von dem Gange des Röstprocesses, anderntheils von der Zusammensetzung der Kiese ab. Ist jener ein zu heißer, so erscheint der Rückstand geschmolzen und enthält viel Monosulfuret, welches auch durch lange fortgesetztes Rösten nicht entschwefelt wird.[52] Führen andererseits die Kiese Blende, wie das häufig, z. B. bei den westphälischen der Fall ist, so findet sich in den Rückständen viel unzersetztes Schwefelzink und basisch-schwefelsaures Zinkoxyd, welches sich durch einen Auslaugungsproceß nur sehr schwierig und unvollständig entfernen läßt.

Außer dem Schwefel treten in den Kiesen bisweilen als die Verhüttbarkeit benachtheiligende Gemengtheile noch Arsen und Kupfer auf. Viele, z. B. die aus der Gegend von Altenhunden in Westphalen, sind von ersterem fast, von letzterem ganz frei.

Das Arsen wird durch den Röstproceß nur zum Theil verflüchtigt; ist seine Menge sehr gering, so kann es keine besondere Bedenken veranlassen.

Die Verhüttung von Rückständen welche Kupfer enthalten, wird dagegen allein von der Möglichkeit der vollständigen Entfernung dieses unliebsamsten Begleiters des Roheisens durch einen vorgängigen Auslaugproceß abhängen.

Im Laufe des verflossenen Jahres hatte ich Gelegenheit vom Standpunkte des Chemikers eine größere Reihe von Versuchen zu verfolgen, welche die Verhüttung jener Rückstände zum Gegenstand hatten. Die chemischen Erscheinungen welche sich dabei ergaben, bieten so viel Interessantes dar, daß ihre Mittheilung gerechtfertigt erscheinen dürfte. Bevor ich auf dieselben näher eingehe, ist es nothwendig einige allgemeinere Bemerkungen über den betreffenden Hohofen welcher zu den Versuchen diente, und sonstige Betriebsverhältnisse vorauszuschicken.

Außer dem hohen Schwefelgehalt der Kiesabbrände welcher, wie bemerkt, bisweilen bis auf 6 Proc. stieg, waren es noch andere Umstände welche die alleinige Verhüttung der Rückstände unthunlich erscheinen ließen. Ich rechne dahin den beträchtlichen Gehalt der circa 10 bis 12 Proc. betragenden Kohksasche an Schwefelsäure, welche in Verbindung mit dem Schwefel der Kiesabbrände den Schwefelgehalt der Gattirung über die Gebühr gesteigert haben würde; ferner den vollständigen Mangel an einem nur einigermaßen manganreichen Zuschlag, welcher bekanntlich die Ueberführung des Schwefels in die Schlacke so ungemein begünstigt, und endlich die Nothwendigkeit der Erzeugung eines möglichst schwefel-

[52] Scheurer-Kestner; Wagner's Jahresbericht für 1868, S. 168.

armen Roheisens, für welches sich allein ein genügender Absatz markt bot.

Das Eisenerz welches mit den Abbränden gattirt wurde, war der Hauptmenge nach ein derber, sehr reiner, schwer reducirbarer Magneteisenstein, der zuvor einem Röstungsprocesse unterworfen wurde; ferner wenig Blackband, gerösteter Thoneisenstein, Rasen- und Rotheisenerz.

Bei der derben Beschaffenheit des Magneteisensteines und dem großen Schwefelgehalte der Beschickung waren die Verhältnisse für eine reichliche Kohlung des Eisens nicht besonders günstige. Es würde für letzteren Zweck sich ohne Zweifel die Anwendung milderer Erze empfohlen haben. Da aber die Umstände gleichzeitig auf die Erzeugung eines möglichst phosphorfreien Roheisens drängten, so gab man dem fast phosphorsäurefreien Magneteisenstein doch vor den übrigen zu Gebote stehenden, mehr oder weniger phosphorsäurereichen Erzen den Vorzug.

Die tägliche Production des Ofens betrug circa 450 Ctr. — Pressung des Windes 4 Pfd. pro Quadratzoll, Temperatur desselben 360 bis 400° C. — Verbrauch an Brennmaterial 150 — 160 Pfd. Kohks auf 100 Pfd. Roheisen, mit welchen gleichzeitig 100 — 110 Pfd. Schlacken erblasen wurden. — Die erste Frage, welche beim Beginne der Versuche zur Erörterung kam, war folgende: „Bis zu welcher äußersten Grenze kann unter den gegebenen, übrigens, soweit ihre Regelung möglich ist, günstigsten Verhältnissen der Schwefel in der Beschickung steigen, ohne daß gleichzeitig der Schwefelgehalt des Roheisens dessen Qualität benachtheiligt?"

Hierzu ist zunächst Folgendes zu bemerken: Die Schwierigkeit den Schwefel aus der Beschickung in die Schlacke überzuführen, hängt wie bekannt nicht allein von der Menge desselben, sondern auch von der Art seines Vorkommens ab. Sie ist am geringsten, wenn er in den schlackengebenden Bestandtheilen und dem Brennmaterial, am größten, wenn er in den Erzen enthalten ist. Die Beschickung enthielt den Schwefel in beiden Formen. Um dieselben ihrer Menge nach wenigstens annähernd festzustellen, verfuhr ich wie folgt: Da sich die jedesmalige Bestimmung des Gesammt-Schwefelgehaltes durch besondere Analysen als zu schwierig und unsicher erwies, so berechnete ich denselben nachträglich aus dem bekannten Gewichte und dem jedesmal bestimmten Schwefelgehalt des Roheisens und der Schlacke. Ich ging dabei von der vielleicht nicht ganz richtigen Voraussetzung aus, daß sich die ganze Menge des Schwefels in der Schlacke und dem Eisen wieder finde, die Gichtgase mithin vollständig schwefelfrei seyen. Ist dieß auch

wohl nicht ganz richtig,[53] so ist der hierdurch entstehende Fehler doch sehr gering, denn jedenfalls ist der Schwefelgehalt der Gichtgase nur ein verschwindend kleiner Bruchtheil der großen Schwefelmenge der Beschickung.

Von dem wie angegeben ermittelten Gesammtgehalt an Schwefel zog ich ab, denjenigen der Zuschläge und des Brennmateriales, welchen ich nach den vorliegenden Analysen als constant annahm. Der Rest wurde als in den Erzen vorkommend betrachtet und aufgeführt.

Was die in der obigen Frage erwähnten günstigsten Verhältnisse für die Entschwefelung des Eisens betrifft, so ist zu berücksichtigen daß dieselbe fast ausschließlich im Schmelzraume erfolgt, wo sich das flüssige Eisen und die Schlacke mit einander in Berührung befinden. Die Schlacke kann um so mehr Schwefel aufnehmen, je basischer sie ist. Eine hohe Temperatur der Schmelzzone und eine starke Basicität der Schlacke sind daher zwei Grundbedingungen von welchen die Gewinnung eines schwefelarmen Eisens aus einer schwefelreichen Beschickung abhängt. Daß beide übrigens sehr bald ihre Grenzen finden, über die hinaus zu gehen unmöglich ist, selbst wenn man schwerwiegende pecuniäre Rücksichten außer Acht setzen wollte, ist selbstverständlich.

Der dritte Punkt, welcher in Beziehung auf die obige Frage noch zu erledigen ist, ist folgender: Welchen Schwefelgehalt des Roheisens will man noch als zulässig gelten lassen? Hierbei kommt es natürlich wesentlich auf die Zwecke an, für welche das Eisen bestimmt ist. Im Gußeisen darf der Schwefelgehalt im Allgemeinen höher steigen, wie in denjenigen Sorten welche zur Darstellung von Stahl und Stabeisen dienen. Man ging nun von dem Grundsatze aus, daß die Aufgabe in der Erzeugung eines so schwefelarmen Roheisens bestehe, daß der Schwefelgehalt desselben der Verwendbarkeit für irgend welche Zwecke nicht hindernd in den Weg trete, und zwar dienten in dieser Hinsicht die Angaben verschiedener Bessemerhütten als Richtschnur, welche einen Schwefelgehalt von 0,04 Proc. noch als zulässig bezeichneten.

Die Versuche wurden nun in der Weise ausgeführt, daß man nach und nach die Menge der Abbrände in der Gattirung, gleichzeitig aber auch den Kalkzuschlag vermehrte, und hiermit so lange fortfuhr, bis einestheils die Strengflüssigkeit der Schlacke einen weiteren Kalkzuschlag verbot, und anderntheils der Schwefelgehalt des erblasenen Roheisens bei gutartigem Ofengange noch unter dem so eben angegebenen Maximum blieb.

Die Grenzen zu denen man hierbei gelangte, finden sich in den nachfolgenden Angaben gezogen:

[53] Man vergl. Scheerer's Metallurgie, Bd. II S. 30.

I. Die Beschickung bestand aus:			II. Mit Berücksichtigung der Kohksasche kommen auf 100 Pfd. Eisen (Fe):	
38,0	Proc.	geröstetem Magneteisenstein,	40,8	SiO^2
25,5	„	Kiesabbränden,[54]	12,3	Al^2O^3
1,5	„	rohem Blackband,	53,5	CaO
35,0	„	Kalkstein.	6,5	MgO
			4,6	S
100,0				

Auf 100 Pfd. Erze und Zuschläge kamen 54 Pfd. Kohks, auf 100 Pfd. Roheisen 154 Pfd. Von obigen 4,6 Schwefel waren 3,9 in den Erzen enthalten. Da 100 Pfd. Roheisen 93 Pfd. Fe und 3,0 Pfd. Silicium enthielten, 100 Pfd. Fe mithin 107,5 Pfd. Roheisen entsprachen, so blieben für diese zur Schlackenbildung die sub II aufgeführten Verbindungen minus 6,9 Pfd. SiO^2 übrig, und man erhält wie die Rechnung ergibt für 100 Pfd. Roheisen fast genau 100 Pfd. Schlacke von folgender Zusammansetzung:[55]

a) berechnet:			b) gefunden:	
30,6	Proc.	SiO^2	31,29	Proc. SiO^2
11,5	„	Al^2O^3	10,36	„ Al^2O^3
42,3	„	CaO	41,08	„ CaO
6,0	„	MgO	5,91	„ MgO
9,6	„	CaS	0,90	„ FeO
			Spur	Mn u. PO^5
			9,60	„ CaS
100,0			99,14	

Die Sauerstoffverhältnisse sind folgende:

---

[54] Ich gebe nachfolgend eine Analyse derselben; von Phosphorsäure waren sie vollständig frei:

4,35	HO
43,36	Fe
0,16	Mn
13,92	SiO^2
4,84	Al^2O^3
0,02	CaO
8,83	ZnO
4,35	SO^3
1,53	S
18,64	O u. Verluste
Spur	Ni u. As
100,00	

[55] Da die Zusammensetzung einiger der nachfolgenden Schlacken berechnet ist, so habe ich oben die Art der Berechnung etwas näher angedeutet, und das Resultat neben das gefundene gestellt, um zu zeigen wie weit beide übereinstimmen.

RO	Al^2O^3	SiO^2
14,29 resp. 16,43*	4,83	16,68

Das graue graphitische Roheisen enthielt:

0,133	Proc.	gebundenen Kohlenstoff
2,976	„	Graphit
0,022	„	Schwefel
0,031	„	Phosphor
3,002	„	Silicium

Die Schlacke war lichtgrau, steinigt und sehr strengflüssig, im Uebrigen war von letzterem Umstande abgesehen, der Ofengang ein durchaus normaler und gutartiger.

Ich darf indessen nicht unerwähnt lassen, daß die Erzeugung eines so schwefelarmen Roheisens, wie oben angegeben, nicht stets gelang; sobald die Temperatur der Schmelzzone sank, und der Ofengang ein minder gaarer wurde (wobei derselbe indessen vom Rohgange noch weit entfernt blieb), fiel bei gleicher Basicität der Schlacke und selbst bei geringerem Schwefelgehalt der Beschickung, das Roheisen bedeutend schwefelreicher aus.

Man darf nicht glauben, daß die Schwierigkeit, aus einer schwefelreichen Gattirung ein schwefelarmes Roheisen zu erzeugen, in gleichem Maaße wachse wie der Schwefelgehalt der Beschickung. Die bei den Versuchen gemachten Erfahrungen führten vielmehr zu der Ueberzeugung, daß, wenn einmal die Umstände zur Verhüttung von Erzen zwingen, welche nicht sehr schwefelarm sind, es sowohl für den Ofenbetrieb, wie für den Schwefelgehalt des Eisens ziemlich gleichgültig ist, ob sich der Schwefelgehalt der Gattirung um $^1/_2$ oder 1 Proc. vermehrt oder nicht. Bis auf $^1/_{10}$ — $^2/_{10}$ Proc. läßt sich nämlich — selbstverständlich innerhalb gewisser, oben bereits angedeuteter Grenzen, — der Schwefel durch eine entsprechend vermehrte Basicität der Schlacke aus dem Eisen entfernen. Die weitere Entschwefelung desselben hängt aber in jedem Falle, mag nun die Beschickung etwas mehr oder weniger Schwefel enthalten, von dem Zusammenwirken verschiedener günstiger Umstände ab. Namentlich spielt in dieser Hinsicht, wie bereits bemerkt wurde und die sogleich mitzutheilenden Analysen zeigen werden, die hohe Temperatur des Schmelzraumes eine große Rolle. Nimmt dieselbe in Folge unvermeidlicher Störungen und Unregelmäßigkeiten im Betriebe in nur verhältnißmäßig

* Letztere Zahl, wenn man das CaS als CaO in Rechnung bringt, also die Sauerstoffverhältnisse nicht sowohl der Schlacke als der schlackengebenden Bestandtheile berücksichtigt.

geringem Grade ab, so erhält man statt des grauen, graphitischen Eisens halbirtes, dessen Schwefelgehalt ein erheblich höherer ist. Sehr klar tritt uns der Einfluß einer Temperaturabnahme des Schmelzraumes in den nachfolgenden Analysen entgegen.

I. Die Beschickung bestand aus:		II. Mit Berücksichtigung der Kohksasche kommen auf 100 Fe:
36,4 Proc.	geröstetem Magneteisenstein,	36,6 SiO^2
15,0 „	Rotheisenstein,	12,1 Al^2O^3
12,0 „	Kiesabbränden,	51,8 CaO
3,1 „	Rasenerz,	6,2 MgO
33,5 „	Kalkstein.	3,3 S

Auf 100 Pfd. Roheisen kamen 153 Pfd. Kohks und wiederum, wie früher annähernd, 100 Pfd. Schlacke. Von obigen 3,3 S waren 2,6 im Erze.

Zusammensetzung der Schlacke:

32,05	Proc.	SiO^2
11,18	„	Al^2O^3
0,34	„	FeO
42,57	„	CaO
5,80	„	MgO
6,75	„	CaS
98,69		

Die Sauerstoffverhältnisse sind folgende:

RO	Al^2O^3	SiO^2
15,22 resp.	16,71 :	5,21 : 17,09.

Die Basicität der Schlacke war, wie die Zahlen zeigen, derjenigen der vorigen Gattirung fast gleich. Dagegen verminderte sich der relative Schwefelgehalt um 1,3 d. i. um fast ein Drittel. Der Verbrauch an Brennmaterial war fast genau derselbe, auch die übrigen Verhältnisse, was Pressung und Temperatur des Windes anlangt ꝛc., wurden nicht geändert.

Das erblasene Eisen war theils grau, graphitreich (Nr. I), theils halbirt (Nr. IV); Nr. II und III sind Uebergänge zwischen I und IV, derart daß ersteres nach I, letzteres nach IV neigt.

	Nr. I.	II.	III.	IV.
Kohlenstoff, gebunden	0,411	—	0,751	1,540
Graphit	2,494	—	2,084	1,305
Schwefel	0,049	0,088	0,096	0,224
Phosphor	0,039	—	—	0,066
Silicium	2,098	—	1,530	1,269

Wenn wir die Zusammensetzung des aus der ersten Gattirung erblasenen Eisens mit in Betracht ziehen, so tritt uns in den obigen Zahlen der Einfluß des Ofenganges auf die Entschwefelung, beziehungsweise Zusammensetzung des Eisens auf's Klarste und Unverkennbarste entgegen. Die hohe Temperatur des Schmelzraumes zeigt sich deutlich in dem hohen Siliciumgehalt (3,00 Proc.) des Eisens der ersten Gattirung. In den 3 resp. 4 letzten Roheisen nimmt derselbe von I nach IV stufenweise ab. In dem Maaße wie das Silicium sich vermindert, wächst der Schwefelgehalt, er steigt von 0,02 auf 0,22 Proc., also um mehr wie das Zehnfache, wofür sich lediglich die niederere Temperatur des Schmelzraumes als übrigens vollkommen ausreichender, mit der sonstigen Zusammensetzung des Eisens durchaus im Einklange stehender Erklärungsgrund angeben läßt.

Der Gang des Ofens war auch bei Eisen Nr. IV normal gaar, was sowohl aus der Beschaffenheit der Schlacke wie aus dem immerhin nicht unbedeutenden Gehalt des Eisens von 1,269 Proc. Kiesel hervorgeht.

Beachtung verdient noch der Kohlenstoff. Die Summe an gebundenem und graphitischem Kohlenstoff ist bei allen 5 Eisensorten annähernd dieselbe. Das verschiedene Aussehen derselben beruht lediglich auf der ungleichen Menge des ausgeschiedenen Kohlenstoffes, wofür der bekannte Einfluß des Siliciums auf die Graphitbildung wiederum die Erklärung abgibt. Im Ganzen ist die Kohlung, theils in Folge des bedeutenden Schwefelgehaltes der Gattirung, theils wohl auch in Folge der derben Beschaffenheit des die Hauptmasse der Erze bildenden Magneteisensteines keine sehr beträchtliche aber immerhin ausreichende.

Ich habe bereits bemerkt, daß in der ersten Gattirung sowohl hinsichtlich des Schwefelgehaltes wie der Basicität der Schlacke die äußersten Grenzen erreicht waren. Da die Schlacke sehr strengflüssig war, so versuchte man diesem Uebelstande unter gleichzeitiger Verminderung der Kiesabbrände von 25 auf 19 Proc., durch eine etwas größere Acidität derselben abzuhelfen. Durch ein bloßes Abbrechen an Kalk war diese schwierig zu erreichen, da man hierdurch das ohnehin schon ziemlich knappe Verhältniß zwischen Schlacke und Eisen noch mehr geschmälert haben würde. Ueberdieß war das Bestreben auf die Erzeugung eines möglichst phosphorarmen Eisens gerichtet, weßhalb man den bis dahin benutzten milden, nur circa 87 Proc. CaO, CO^2 enthaltenden phosphorsäurereichen Kalkstein durch einen fast vollkommen reinen, krystallinischen ersetzte. Die auch hierdurch bedingte Beschaffung eines phosphorsäurefreien, an Kieselsäure und Thonerde reichen Zuschlages gelang erst nach vielen vergeblichen Versuchen (da sich sämmtliche Melaphyre aus Steinkohlenschiefer,

auf die sich zunächst die Aufmerksamkeit richtete, als ziemlich reich an PO^5 erwiesen) durch die unbrauchbar gewordenen Kapseln der Porzellanfabriken. Der zur Anfertigung derselben dienende Thon enthielt zwar ursprünglich eine kleine Menge PO^5, hatte dieselbe aber bei dem wiederholten Glühen im Scharffeuer des Porzellanofens gänzlich verloren, Die Kapselscherben bestanden aus 61,1 Proc. SiO^2 und 36,6 Proc. Al^2O^3.

I. Die Beschickung bestand zunächst aus:		II. Auf 100 Fe kommen mit Berücksichtigung der Kohksasche:	
44,7 Proc.	geröstetem Magneteisenstein,	39,1 Proc.	SiO^2
19,2 „	Kiesabbränden,	12,8 „	Al^2O^3
21,7 „	krystallinischem Kalkstein,	50,7 „	CaO
8,4 „	mildem Kalkstein,	7,4 „	MgO
4,2 „	Kapselscherben,	3,9 „	S
1,8 „	Rotheisenstein.		

Auf 100 Pfd. Eisen und 100 Pfd. Schlacke wurden verbraucht 149 Pfd. Kohks. Von obigen 3,9 S waren 3,25 im Erze enthalten.

Das erblasene Roheisen war zum größten Theil grau und graphitreich, der Schwefelgehalt schwankte zwischen 0,033 und 0,060 Proc. Nachstehend theile ich die Zusammensetzung eines näher untersuchten Eisens und der zugehörigen Schlacke mit:

1. Eisen, grau.		2. Schlacke.	
0,206 Proc.	gebundener Kohlenstoff,	31,12 Proc.	SiO^2
2,487 „	Graphit,	12,07 „	Al^2O^3
0,033 „	Schwefel,	41,55 „	CaO
2,560 „	Silicium.	6,98 „	MgO
		0,31 „	FeO
		8,08 „	CaS
		100,11	

Sauerstoffverhältnisse der Schlacke:

RO	Al^2O^3	SiO^2
14,71 resp. 16,50	: 5,62	: 16,59.

Es wurde jetzt dieselbe Beschickung mit einem weiteren Zusatz von 3,77 Proc. Kapselscherben verhüttet. Die auf 100 Pfd. Roheisen fallende Schlackenmenge wurde dadurch von 100 auf 109 Proc. erhöht. Die acidere Schlacke war leichtflüssig geworden, lichtgrau, eisenoxydularm, steinigt. Das Eisen dagegen, welches mit derselben erblasen wurde, war nicht mehr tiefgrau, sondern nur noch halbirt; der Schwefelgehalt schwankte zwischen 0,110 und 0,146 Proc.

Nachstehend gebe ich die Analyse eines solchen Roheisens, wie die der zugehörigen Schlacke (berechnet):

1. Eisen, halbirt.		2. Schlacke.		
1,132	Proc. gebundener Kohlenstoff,	34,69	Proc.	SiO^2
1,756	„ Graphit,	14,01	„	Al^2O^3
0,146	„ Schwefel,	37,47	„	CaO
0,045	„ Phosphor,	6,33	„	MgO
1,996	„ Silicium.	7,50	„	CaS
		100,00		

Sauerstoffverhältnisse der Schlacke:

RO	Al^2O^3	SiO^2
13,23 resp. 14,90	: 6,52	: 18,50

Die im Verhältniß zum Schwefelgehalt recht beträchtliche Menge Silicium, welche das Eisen enthielt, ist vielleicht zum Theil auf Rechnung der saureren Schlacke zu setzen, sie weist aber andererseits auch wieder auf die hohe Temperatur des Gestellraumes hin, und es erscheint mir charakteristisch für den Einfluß einer möglichst starken Basicität der Schlacke, daß trotz jenes günstigen Umstandes die Entschwefelung des Eisens viel unvollkommener wie früher erfolgte.

Bemerkenswerth ist die große Menge Kiesel welche trotz der äußerst basischen Schlacken stets in die schwefelarmen Roheisen überging. Die Beziehung zwischen Schwefel- und Siliciumgehalt ist keine directe und unmittelbare; sie existirt nur insofern, als dieselben Bedingungen des Ofenganges unter welchen der Schwefel entfernt wird, die Aufnahme des Siliciums zur Folge haben.

Das schwefelärmste und zugleich kieselreichste Eisen (nebst zugehöriger Schlacke), welches bei den Versuchen überhaupt resultirte, hatte folgende Zusammensetzung:

1. Eisen.		2. Schlacke (berechnet).		
0,366	Proc. gebundener Kohlenstoff,	32,10	Proc.	SiO^2
2,416	„ Graphit,	12,39	„	Al^2O^3
0,013	„ Schwefel,	42,63	„	CaO
0,103	„ Phosphor,	5,68	„	MgO
3,485	„ Silicium (!)	7,20	„	CaS
		100,00		

Sauerstoffverhältnisse der Schlacke:

RO	Al^2O^3	SiO^2
14,44 resp. 16,04	: 5,77	: 17,11

Die vorstehenden Mittheilungen dürften ein Bild davon gewähren, in welchem Maaße und unter welchen Bedingungen die Verhüttung so schwefelreicher Eisenerze, wie die Kiesabbrände sind, gelingt.

Die Frage der Rentabilität habe ich ganz unerörtert gelassen; einmal läßt sich dieselbe nicht allgemein beantworten, anderntheils verbietet der rein chemische Standpunkt welchen ich den Versuchen gegenüber einnahm, hier Betrachtungen anzustellen, die mich über denselben weit hinaus führen würden.

LXXXI.

Ueber die Kupferfabrication im Tyne-Districte (England); von R. Calvert Clapham.

Vorgetragen in der chemischen Gesellschaft zu Newcastle am Tyne. — Aus Chemical News, vol. XXIII p. 26; Januar 1871.

Die Kupferfabrication, wie sie jetzt im Tyne-Districte in ausgedehntem Maaßstabe betrieben wird, hat denselben mit einem neuen Industriezweige bereichert. Bis zum Jahre 1850 wurde am Tyne kein Kupfer producirt; im Jahre 1851 errichteten J. und W. Allen zu Wallsend eine Sodafabrik, um Longmaid's patentirte Erfindung [56] zur Ausführung zu bringen und extrahirten so viel Kupfer, daß sie wöchentlich vier Tonnen Kupfervitriol erzeugen konnten. Einige Jahre später errichteten Gossage zu Wellington, Russel zu Walker und Mease zu Jarrow Kupferwerke zur Verhüttung der damals hauptsächlich aus cornischen und irischen Kiesen erhaltenen armen Erze. [57] Der Regulus, beziehungsweise das durch Eisen gefällte Kupfer wurde nach Swansea gebracht und dort auf Kupfer verschmolzen. Im Jahre 1858 fingen H. L. Pattinson und Comp. an, geröstete Kiese auf Kupfer zu verhütten; der Regulus wurde gleichfalls nach Wales versendet. Bis zu diesem Zeitpunkte betrug die Gesammtmenge des am Tyne aus Kupferregulus ꝛc. erzeugten Kupfers nicht mehr als 400 Tonnen jährlich.

Im Jahre 1865 wurden zu Hebburn Kupferwerke errichtet, auf denen das sogenannte Henderson'sche Verfahren der Kupferextraction auf dem nassen Wege für aus spanischen Kiesen erhaltene Erze zur Aus-

---

56 Ueber Longmaid's Verfahren, Glaubersalz nebst Chlorgas aus (kupferhaltigen) Schwefelkiesen zu gewinnen, sehe man Bolley's Mittheilung im polytechn. Journal, 1852, Bd. CXXVI S. 156.

57 Gossage's Verhüttung von Kupferkiesen auf nassem Wege ist im polytechn. Journal, 1859, Bd. CLIV S. 395 mitgetheilt.

führung kam.[58] Seit dieser Zeit ist die Kupferproduction der älteren Werke im raschen Steigen gewesen; neue Anlagen für gleichen Zweck hat die Bede Metal Company neuerlich zu Jarrow gemacht.

Im Jahre 1869 betrug die Gesammtmenge des am Tyne producirten Kupfers 4100 Tonnen, wovon ungefähr 280 Tonnen in Kupfervitriol bestanden; der Geldwerth der Producte erreichte etwa 340,000 Pfd. Sterl. Diese Production hat im Jahre 1870 bedeutend zugenommen. Da die Verwerthung des im Districte erzeugten gerösteten (abgeschwefelten) Kupferkieses jetzt sehr erleichtert ist, während derselbe früher nach Swansea geschafft werden mußte, und da der Kupferkies zu sehr billigem Preise geliefert werden kann, so stellt es sich als ziemlich gewiß heraus, daß dieses Material bald die Stelle der nicht kupferhaltigen Kiese (zur Schwefelsäure-Fabrication) einnehmen wird.

Der Gesammtverbrauch an Kiesen aller Art betrug im Jahre 1869 im Vereinigten Königreiche beinahe 400,000 Tonnen; es wurden nämlich eingeführt:

aus Norwegen	63091	Tonnen
„ Holland	13983	„
„ Portugal	140805	„
„ Spanien	99648	„
„ anderen Ländern	2420	„
	319947	Tonnen
in Irland wurden gewonnen . . .	56291	„
in Cornwall und anderen Theilen . .	19658	„
	395896	Tonnen

davon bestanden 265,453 Tonnen in Kupferkies, wovon:

aus Norwegen	25000	Tonnen
„ Spanien	99648	„
„ Portugal	140805	„

eingeführt wurden.

So bedeutend dieser Import ist, dürfte es doch von Interesse seyn, zu erfahren daß die Kieseinfuhr für das Jahr 1870 nicht viel unter 400,000 Tonnen betragen wird. Die große Bedeutung dieser Thatsache für die zukünftige Entwickelung des Sodahandels kann nicht stark genug betont werden; denn wahrlich, die beiden in Rede stehenden Industriezweige — die Erzeugung von Soda und die von Kupfer — treten von

[58] Nach Percy's Metallurgy besteht Henderson's Vorschlag darin, alles Kupfer als Chlorid zu verflüchtigen und dieses zu verdichten; Wagner's Jahresbericht für 1865, S. 152.

Jahr zu Jahr mehr in ein Verhältniß gegenseitiger Abhängigkeit. Die Anlage von Kupferhütten im Tyne-Districte hat bereits die örtlichen Einfuhren in bedeutendem Maaße erhöht und gleichzeitig für den Sodafabrikanten die Kosten des Schwefels erniedrigt, dessen Preis seit 1865 um 40 Proc. gefallen ist.

Für das in unserem Districte allgemein befolgte Fabricationsverfahren eignet sich am besten der Kies aus Spanien, welcher weniger Kieselsäure und anderweitige fremdartige Beimengungen enthält, als die meisten anderen Sorten dieser Gattung von Erzen. Zunächst wird den Erzen durch den Sodafabrikanten zum Behufe der Schwefelsäuregewinnung der größte Theil ihres Schwefels entzogen; dann gelangen sie auf die Kupferhütten. Die besseren Sorten enthalten in diesem Zustande ungefähr 3 bis 5 Proc. Kupfer, 4 Proc. Schwefel, 4 Proc. Kieselsäure und geringe Mengen Silber und Blei; der Rest besteht aus Eisenoxyd.

Die Erze werden nun mit gewöhnlichem Kochsalz gemengt; die Quantität dieses Zuschlages hängt von der Menge des bei dem Abrösten im Erze zurückgebliebenen Schwefels ab. Dieses Gemenge wird zu einem feinen Pulver gemahlen und dann in langen Flammöfen auf eine mäßige Temperatur erhitzt. Hierdurch wird der Schwefel zu Schwefelsäure umgewandelt, gleichzeitig wird auch das Salz zersetzt; die entwickelte Salzsäure wirkt auf das Kupfer und dieses, vorausgesetzt daß man im Ofen keine zu starke Hitze gibt, wird sämmtlich in löslichen Zustand gebracht, so daß es aus dem Rückstande ausgelaugt werden kann. Allerdings wird ein Theil des Chlorkupfers durch die Hitze verflüchtigt, dieser tritt jedoch gleichzeitig mit der freien Salzsäure in die Condensationsapparate und wird hier verdichtet. Die saure Flüssigkeit aus den Thürmen hat eine entschieden grünlich-blaue Färbung, ein Anzeichen ihres Kupfergehaltes.

Die im Ofen fertig zersetzte Beschickung wird in hölzerne Sümpfe oder Bottiche gebracht und in denselben mit Wasser und der sauren Flüssigkeit aus den Condensationsthürmen digerirt; letztere trägt zur Extraction der Metalle sehr wesentlich bei. Die aus den Bottichen kommenden Laugen sind selbstverständlich von verschiedener, dem Metallgehalte der Erze entsprechender Zusammensetzung und enthalten die Chloride von Kupfer, Silber und Blei, nebst unzersetztem Kochsalze; ferner schwefelsaures Natron, schwefelsaures Bleioxyd ꝛc.

Zur Gewinnung des Kupfers werden die Flüssigkeiten mit altem Brucheisen behandelt, oder auch mit Eisenschwamm, welcher aus den (wie vorhin bemerkt) aus Eisenoxyd bestehenden Rückständen der Erze durch Erhitzen mit Kohle im Muffelofen dargestellt wird. Bei Anwendung von Eisenschwamm erfolgt die Fällung des Kupfers weit rascher. Der auf

diesem Wege erhaltene Niederschlag wird durch öfters wiederholtes Auswaschen mit Wasser von den ihm anhaftenden Eisen- und Natronsalzen ꝛc. möglichst befreit, worauf man ihn abtropfen und theilweise trocknen läßt. In diesem Zustande wird er in einem gewöhnlichen Flammofen eingeschmolzen; das erste Schmelzen liefert das sogenannte „pimple copper“ („Bläschenkupfer“), welches in einem ähnlichen Ofen unter Einwirkung eines Stromes von Gebläseluft, durch den die beigemengten Verunreinigungen oxydirt werden, langsam nochmals umgeschmolzen wird; nach dem Abstechen bildet es das „blister copper“ („Blasenkupfer“), welches raffinirt und als „cake copper“ oder „ingot copper“ („Scheibenkupfer“ oder „Zainkupfer“) in den Handel gebracht wird.

Der in den Auslaugbottichen bleibende, aus fast reinem Eisenoxyd bestehende Rückstand findet zum Füttern von Puddelöfen und als Schmelzmaterial in Hohöfen, anstatt Hämatit, eine ausgedehnte Anwendung. Seine Zusammensetzung läßt sich durchschnittlich als die nachstehende angeben:

Eisenoxyd	90
Kieselsäure	6
Wasser ꝛc.	4
	100

Die meisten der spanischen Kiese haben auch einen merklichen Gehalt an Silber und Blei, mitunter auch an Gold; zur Abscheidung und Gewinnung der Edelmetalle wurde bis vor Kurzem kein Versuch gemacht. Nun hat sich aber F. Claudet ein von ihm erfundenes Verfahren zu diesem Zweck patentiren lassen (beschrieben in diesem Bande des polytechn. Journals S. 53, erstes Januarheft 1871). Das Erz wird auf die oben angegebene Weise behandelt; die zwei oder drei ersten Laugen enthalten das Silber, indem das während des chlorirenden Röstens gebildete Chlorsilber durch das in großem Ueberschusse angewendete Kochsalz gelöst worden ist. Die auf Silber zu behandelnden Lösungen werden in große Bottiche gebracht und in denselben mit einem löslichen Jodide versetzt. Der dadurch erzeugte Niederschlag besteht aus einem Gemenge von Jodsilber und schwefelsaurem Bleioxyd mit Kupfersalzen. Die letzteren werden mittelst einer verdünnten Säure weggeschafft und der gebliebene Rückstand des Niederschlages wird mittelst metallischen Zinkes zersetzt, wodurch das Jodsilber reducirt wird. Das entstandene Jodzink wird zum Ausfällen des Silbers aus neuen Portionen der Laugen benutzt. Der Niederschlag enthält auch das vorhandene Gold.

Aus dem Vorstehenden ersieht man, daß sämmtliche in den Erzen

enthaltenen Metalle extrahirt werden können, und daß der einzige in einiger Menge durch diesen Proceß erzeugte Artikel, welcher bisher noch nicht verwerthet wurde, das dabei erhaltene schwefelsaure Natron ist. Zur Wiedergewinnung dieses Salzes aus den als unbrauchbar betrachteten Rückständen haben Dr. Merz und Napier bereits Versuche im Großen angestellt und es läßt sich hoffen, daß das angestrebte Ziel mit der Zeit erreicht werden wird.

Die Kupferproduction des Vereinigten Königreiches im Allgemeinen betreffend, finden wir daß unsere seit Jahrhunderten bebauten heimischen Gruben das Maximum ihrer Production im Jahre 1860 erreichten, und zwar mit 15968 Tonnen. Als die Einfuhr aus dem Auslande zunahm und die Kupferproduction aus abgerösteten (entschwefelten) Kiesen allmählich größere Bedeutung gewann, wurde die Gewinnung brittischer Erze in entsprechendem Maaße aufgegeben; sie erreichte im Jahre 1869 nur die Höhe von 8291 Tonnen, hatte sich also gegen die vom Jahre 1860 um beinahe 50 Procent vermindert.

Die nachstehenden Zahlen repräsentiren die Erzeugung, die Einfuhr, die Ausfuhr und den Verbrauch an Kupfer im Jahre 1869:

Aus brittischen Erzen erzeugtes Kupfer		8291 Tonnen
nämlich: aus Erzen aus Cornwall	6794	
„ „ aus Wales	346	
„ „ von der Insel Man . . .	30	
„ „ aus Irland	1022	
aus diversen Kupferniederschlägen . . .	99	
	8291	
Aus abgerösteten Kiesen erzeugtes Kupfer . . .		7600 „
nämlich: aus Kiesen aus dem Tynedistricte . .	4100	
„ „ „ Lancashire und anderen Gegenden	3500	
	7600	
Die Einfuhr — aus Erzen, Regulus, Barren, Stäben ꝛc. bestehend — betrug, als reines Kupfer berechnet . .		63097 „
nämlich: aus Chile	42000	
„ Australien	7500	
„ dem Caplande, Norwegen, Nordamerika und aus anderen Ländern	13597	
	63097	
Die Ausfuhr betrug		54878 „
nämlich: an in England fabricirtem Kupfer . .	42569	
„ fremdem Kupfer	12309	
	54878	

Der Verbrauch an Kupfer in England belief sich:

im Jahre 1864 auf	. .	20120	Tonnen
1865 „	. .	26514	„
1866 „	. .	28326	„
1867 „	. .	20305	„
1868 „	. .	17400	„
1869 „	. .	21665	„
also im Durchschnitt jährlich auf	. .	22388	Tonnen

Schließlich spreche ich den Kupferfabrikanten, welche mir in so bereitwilliger Weise alle erbetenen Aufschlüsse gaben, meinen Dank aus.

LXXXII.

Pyrometrische Werthbestimmung eines bei Strehlen in Schlesien aufgefundenen Kaolins, nebst chemischer Analyse des durch Schlämmen daraus gewonnenen Materiales; von Dr. Carl Bischof.

Das Lager kommt in der Ebene, eine Meile östlich vom Rummelsberge vor, und hat eine Ausdehnung von circa 100 Morgen. Die Förderung geschieht zu Tage, und die Abdeckarbeit besteht im Wegräumen einer meist über drei Fuß betragenden humosen Lehmüberdeckung. Die Mächtigkeit ist, soweit sie bis jetzt zu ermitteln war, bis zu 100 Fuß Tiefe.

Die Fundstätte befindet sich ganz in der Nähe einer dort errichteten Thonfabrik, wo sämmtlicher Thon geschlämmt und mit einem bei Runersdorf vorkommenden eigenthümlich schieferigen Quarze vermengt, zu Ziegeln geformt und in besonders dazu construirten Oefen bei großer Hitze gebrannt wird. Die so hergestellten feuerfesten Steine werden hauptsächlich zu hüttenmännischen Zwecken verwendet.

Entdeckt wurde dieses sehr mächtige Lager vor nicht langer Zeit von dem dortigen Oekonomie-Director Oswald Sucker zufällig bei Aufsuchung einer verstopften Drainröhre.

Der durchschnittlich gewonnene Thon besteht aus theils pulveriger, weißer Erde, theils zusammengeballten, oft deutlich eisenhaltig gefärbten, rundlichen Klümpchen bis zur Größe einer Haselnuß. — Er ist quarz- und glimmerhaltig. — Knirscht beträchtlich beim Zerreiben. — Eine Probe aus dem Ganzen dargestellt und feinst zerrieben zeigt eine entschiedene Färbung in's Gelbliche.

Längere Zeit mit concentrirter Salzsäure digerirt, wird nicht viel Eisen, von Kalk nur sehr wenig, dagegen Magnesia in merklicher Menge ausgezogen. — Schwärzt sich beträchtlich beim Glühen über der Spirituslampe.

Pyrometrisches Verhalten.

Eine aus dem Ganzen dargestellte Durchschnittsprobe, wobei die bezeichneten Thonklümpchen zerdrückt, aber die Masse nicht weiter zerrieben wurde, geprüft

in annähernder Platin-Schmelzhitze:

ist das Aeußere mit schwarzen Fleckchen übersäet, nicht glänzend. Nicht geschwunden. Bruch körnig und wenig fest;

in erreichter, controllirter Platin-Schmelzhitze:

Form erhalten, glasirt. Etwas abgeflossen und sind die Fleckchen verschwunden. Bruch dicht, quarzartig.

Eine Durchschnittsprobe, vorher feinst zerrieben und der annähernden Platin-Schmelzhitze ausgesetzt:

sind die Fleckchen verschwommen. Aeußeres ein wenig glänzend. Geschwunden. Bruch homogen, fest und ein wenig glänzend;

in der erreichten Platin-Schmelzhitze:

gänzlich zerflossen zu einem hellgrauen, glänzenden Email.

Bemerkenswerth ist, daß dieselbe Rohmasse, je nachdem sie im natürlichen gröberen oder feineren Zustande angewendet wird, sich augenscheinlich wesentlich verschieden in gleich hohem Hitzegrade verhält. In beiden Fällen verschwinden mit höher gesteigerter Temperatur die Fleckchen, welche von dunkel gefärbten und in wenig geringerem Hitzegrade deutlich auftretenden Flußpünktchen herrühren.

Das Bindevermögen des Rohthones ist = 1 — 2.

Wird der Thon in vorsichtiger Weise geschlämmt, so daß die Glimmerblättchen so viel wie möglich bei dem Schlämmrückstande verbleiben, so resultirt eine sehr zarte, grauliche Masse mit gelblichem Stich, welche sich ziemlich reinweiß brennt.

Dieses Schlämmproduct annähernder Platin-Schmelzhitze ausgesetzt:

ist Aeußeres nicht glänzend und ohne Fleckchen, oder lassen sich solche nur vereinzelt bemerken. Geschwunden. Bruch theilweise homogen verdichtet, ohne Glanz;

in der erreichten Platin-Schmelzhitze:

Form völlig erhalten. Aeußeres kaum glänzend, feinste Pöckchen (Auftreibungen) zeigend. Bruch porzellanartig, porig-löcherig, von weißer Farbe.

Das Geschlämmte verhält sich augenfällig schwerschmelzbarer, als die Rohmasse. Bei letzterer ist ein Abfließen bereits eingetreten, wenn auch der innere Kern, aus gröberen Quarzstückchen bestehend, weniger erweicht erscheint, als dieß bei der geschlämmten Masse der Fall.

Das Geschlämmte, wiederholt der Platin-Schmelzhitze ausgesetzt:
ist außen deutlich mit einer Rinde überzogen, verhält sich aber sonst gleich wie in dem einmalig erreichten Hitzegrade.

Versetzt man in der früher beschriebenen Weise [59] das geschlämmte und vorher leise geglühte Material innigst mit dem Normalgemenge (aus 2 Th. Thonerde und 1 Th. Kieselerde), so zeigen sich alle Proben bis zu $^{10}/_{10}$ Zusatz mehr oder weniger emaillirt und von einer Rinde eingehüllt, bis erst bei $^{12}/_{10}$ die ein Continuum bildende Umhüllung, sey sie glänzend oder nicht, verschwindet und das als Kriterium angenommene mehr körnige Ansehen auftritt.

Für den angenommenen Grad der Feuerfestigkeit sind somit zwölf Zehntel Zusatz erforderlich.

Das Bindevermögen des geschlämmten Kaolins ist = 3.

Der beim Schlämmen verbleibende Rückstand beträgt ca. 60 Proc. dem Volumen nach. Derselbe ist deutlich gelblich gefärbt und besteht aus 2 Theilen feinem Sande, meist glimmerhaltigem Staubsande, und 1 Theil gröberen, kantigen, vorherrschend reinweißen Quarztrümmern bis zur Größe eines Pfefferkornes.

Der Schlämmrückstand, annähernder Platin-Schmelzhitze ausgesetzt:
bildet einen zusammengesinterten Kuchen, dessen feinste Sandkörnchen fester verkittet und dessen gröbere lose mit einander verbunden und noch völlig scharfkantig sind;

in erreichter Platin-Schmelzhitze:
feinstes Pulver zu einem hellen Glase mit einem Stich in's Gelbliche zusammengeflossen, worin einzelne Stückchen schwimmen. Die gröberen Theile bilden glasähnliche, durchscheinende, nicht mehr scharfkantige Körner.

Die chemische Analyse des geschlämmten und lufttrockenen Kaolins ergab in 100 Theilen:

---

[59] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 396.

Thonerde	37,54			17,494 O3
Kieselsäure, chem. gebunden	44,08	46,70		24,907 O3
„ als Sand	2,62			
Magnesia	0,23	0,092	0,445 O = 1,335 O3	
Kalk	0,08	0,023		
Eisenoxyd	0,94	0,188 *		
Kali (vorherrschend)	0,84	0,142		
chem. gebundenes Wasser und Organisches	12,60			
hygroskopisches Wasser	0,60			
	99,53			

Diese Zusammensetzung gibt die chemische Formel:

$$13{,}10\ (Al^2O^3,\ 1{,}42\ SiO^3) + RO$$

oder 1) 1 Theil Flußmittel kommt auf 13,10 Thonerde
2) 1 „ „ „ „ 18,60 Kieselsäure
und 3) auf 1 Theil Thonerde kommen 1,42 „

Die Analyse und Formel, verglichen mit dem Normalkaolin, weisen auf ein ungünstigeres pyrometrisches Verhalten hin.

Zusammenfassung.

Der in Rede stehende geschlämmte Kaolin kommt somit seiner chemischen Zusammensetzung nach mit den eigentlichen Kaolinen primärer Lagerstätte überein. Er ist charakterisirt durch einen hervorragenden Thonerdegehalt. Er zeigt eine geringe Menge von Flußmittel. Die der Kieselsäure beigemengte Sandmenge ist unbedeutend.

In pyrometrischer Beziehung verhält sich das geschlämmte Material abweichend gegenüber den bestbekannten Kaolinen, wofür der Grund in einem Glimmergehalte zu suchen ist, der von einer so feinen Beschaffenheit ist, daß dessen Absonderung auch durch vorsichtigstes Schlämmen, namentlich im Großen nur unvollständig bewerkstelligt werden kann.

Mit dem Normalgemenge vermischt und der wiederholten Platin-Schmelzhitze ausgesetzt, erfordert der geschlämmte Kaolin für den angenommenen Grad der Feuerfestigkeit = zwölf Zehntel Zusatz.

Wiesbaden, im Februar 1871.

---

* Als Oxydul berechnet.

LXXXIII.

Ueber die Bestandtheile des Rheinwassers bei Cöln und seine Verwendbarkeit zu technischen und Haushaltungs-Zwecken; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Das Wasser der Flüsse und Ströme ist in der Regel „weich," d. h. es enthält dem „harten" Brunnenwasser gegenüber verhältnißmäßig nur geringe Mengen Mineralsubstanzen gelöst, namentlich enthält es wenig Kalk- und Magnesiaverbindungen und selbst auch dann, wenn die Quellen sehr reich an diesen Verbindungen waren.

Je mehr sich nämlich das Wasser von der Quelle entfernt, um so mehr entweicht die Kohlensäure, welche einen Theil der Mineralsubstanzen und namentlich Kalk und Magnesia in Lösung brachte, und es fallen alsdann selbstverständlich der Kalk und die Magnesia in Form neutraler kohlensaurer Salze nieder, so daß in einer großen Entfernung von der Quelle das Flußwasser, wenn es auch ursprünglich hart war, weich geworden ist.

Es erhellt daraus, daß das Wasser eines Flusses an verschiedenen Stellen geschöpft, deßhalb eine ganz verschiedene Verwendbarkeit finden kann. (Abgesehen von den verunreinigenden Zuflüssen gewerblicher Anlagen oder putrider Flüssigkeiten.)

Es findet hier dasselbe statt was man beim Kochen von hartem, also kalk- und magnesiahaltigem Wasser beobachtet. Die ausgeschiedenen Kalk- und Magnesiaverbindungen bilden in letzterem Falle den sogenannten Kesselstein und das Wasser büßt einen großen Theil seiner Härte ein.

Das reinste Wasser enthält der kleine schwedische Fluß Loka. Das Wasser desselben enthält in 100000 Theilen 0,434 Th. Mineralsubstanz. Dagegen enthält die Themse bei London in derselben Wassermenge zwischen 69 bis 70, die Seine bei Paris 23 bis 24 und der Jordan 130 bis 131 Theile Mineralsubstanzen.

Für manche Zwecke ist es demnach von der größten Wichtigkeit, die Menge und die Qualität der im Flußwasser enthaltenen fremden Bestandtheile zu kennen, und besonders ist dieß der Fall wenn das Wasser als Trinkwasser oder zur Bereitung der Speisen und Nahrungsmittel benutzt werden soll. Da man nun den Vorschlag gemacht hat, das Rheinwasser zur Speisung der Wasserwerke Cöln's zu verwenden, so

ist es von großem Interesse die Bestandtheile des Rheinwassers bei Cöln zu kennen, um seine Verwendbarkeit zu diesem Zwecke darzuthun.

Um in dieser Hinsicht ein richtiges Urtheil fällen zu können, reicht eine einzige Untersuchung nicht aus. Es müssen vielmehr mehrere Analysen ausgeführt werden, und zwar muß das dazu benöthigte Wasser bei verschiedenen Pegelständen und an verschiedenen Stellen geschöpft werden. Nur derartige vergleichende Versuche ermöglichen es, ein annähernd richtiges Urtheil bezüglich der Brauchbarkeit desselben zu genanntem Zwecke zu fällen. Nur derartig angestellte Versuche können aber auch einen Aufschluß über die Art und Weise der vorzunehmenden vorherigen Reinigung des Rheinwassers geben, die deßwegen zu machenden Anlagen und Einrichtungen vorschreiben, und vor einem enormen Zeit- und Geldverlust schützen.

Ein eclatantes Beispiel für die Richtigkeit dieser Bemerkungen und besonders bezüglich der vorherigen Reinigung haben die verschiedenen Wasserwerke London's geliefert.

Von den acht großen Gesellschaften London's wurden Millionen geopfert, ehe sie im Stande waren der Stadt ein einigermaßen gereinigtes Themsewasser continuirlich zu liefern. Die Gesellschaft von Chelsea erreichte zuerst dieses Ziel.

Im Jahre 1848 untersuchte Sainte-Claire Deville das Rheinwasser bei Straßburg (Annales de chimie et de physique, 3me série, t. XXIII p. 32) und 1853 J. W. Gunning dasselbe bei Arnheim („über die Zusammensetzung niederländischer Wässer" im Journal für praktische Chemie, Bd. LXI S. 139).

Das Rheinwasser bei Cöln wurde im Jahre 1853 und 1855 von Hrn. Prof. M. Freytag mit Angabe des Schöpfortes und von Hrn. W. L. Richter, Verwalter der Armenapotheke in Cöln, ohne Angabe des Schöpfortes und der Zeit (wahrscheinlich 1861 oder 1862) untersucht und die Resultate in einer kleinen Brochüre, betitelt: „Die künstliche Wasserleitung in Cöln — ihr Wesen, ihr Wirken und ihr Segen" (Druck und Verlag von J. J. Bock in Cöln) veröffentlicht.

Nach den obgenannten Analytikern enthielten 10,000 Theile Rheinwasser bei:

	Straßburg	Arnheim	Cöln		
	1848	1853	1853	1855	1861 (?)
	Sainte-Claire Deville	J. W. Gunning	M. Freytag (Geschöpft am Bayenthurm)		W. L. Richter (Schöpfort nicht angegeben, trüb)
Aufgelöste Mineralsubstanzen in Summa . .	2,317	1,593	1,769	1,886	2,480
Diese Mineralsubstanzen bestanden aus:					
Kieselsäure	0,488	0,019	0,039	0,022	
Thonerde	0,025	0,014	0,010	Spur	0,388
Eisenoxyd	0,058		0,058	0,039	
kohlensaurem Kalk . .	1,356	0,875	1,323	1,341	0,836
kohlensaurer Magnesia .	0,050	0,029	0,113	0,172	0,334
schwefelsaurem Kalk . .	0,147	0,199	—	—	0,348
Chlornatrium	0,020	0,183	0,022	0,069	0,084
schwefelsaurem Natron .	0,135	—	0,125	0,243	—
salpetersaurem Kali . .	0,038	—	—	—	—
schwefelsaurer Magnesia	—	0,064	—	—	—
kieselsaurem Kali . . .	—	0,080	—	—	—
kohlensaurem Kali . .	—	0,029	—	—	—
kohlensaurem Natron . .	—	—	0,079	—	—
Magnesia	—	0,065	—	—	—
Natron	—	0,036	—	—	—
Chlormagnesium (?) . .	—	—	—	—	0,120(?)
Außer den organischen Stoffen . .	—	—	—	—	0,354(?)
suspendirten Stoffen .	—	—	0,743	0,557	—
	2,317	1,593	2,503	2,443	2,464(?)

Aus den Resultaten von Deville und Gunning ersieht man sofort, daß das Wasser des Rheines bei Arnheim 0,724 Gewichtstheile (31,242 Proc. der festen Bestandtheile) weniger wie bei Straßburg enthält. Hauptsächlich sind es, wie auch schon a priori anzunehmen war, die kesselsteinerzeugenden Substanzen welche in Folge des Kohlensäureverlustes ausgeschieden wurden.

Die Analysen von Freytag stimmen sehr gut zu den beiden vorhergehenden; sie sind um so werthvoller, weil auch die im Rheinwasser aufgeschwemmten (suspendirten) Stoffe bestimmt sind. Freytag gibt ferner noch speciell an, daß diese suspendirten Substanzen auch zum Theil organischer Natur sind und zwar:

	1853	1855
Suspendirte Stoffe:		
a) organische	0,287	0,165
b) unorganische	0,456	0,392
	0,743	0,557

Was die Richter'sche Rheinwasser-Analyse anbetrifft, so muß es auffallend erscheinen daß er weder Zeit noch Ort des Schöpfens angibt; daß er ferner das untersuchte Wasser als „nicht vollkommen klar" bezeichnet, nichtsdestoweniger aber die suspendirten Stoffe weder bestimmt, noch anführt ob dieselben vorher beseitigt wurden und die Analyse sich auf filtrirtes klares Wasser bezieht. Die Angabe von Eisenoxyd, Thonerde und Kieselsäure in cumulo ist gewiß zu tadeln, da es bei der Benutzung für manche Zwecke z. B. Färberei, Wäscherei und Gerberei auf den Eisengehalt besonders ankommt. Die Angabe von Chlormagnesium ist unrichtig, weil beim Abdampfen sich bekanntlich das Chlormagnesium zerlegt und demnach im Rückstande keine Spur mehr enthalten seyn kann. Dagegen sind mehrere Bestandtheile vollständig übersehen worden. Die Richter'sche Analyse ist demnach mangelhaft und unrichtig. (Bezüglich der Richter'schen Wasser-Analysen überhaupt sehe man das Archiv der Pharmacie, Decemberheft 1870, S. 277).

Die Richter'sche Rheinwasser-Analyse kann uns somit keinen Aufschluß über die Verwendbarkeit desselben zur Speisung der Wasserwerke Cöln's geben.

Das zu den nachfolgenden Analysen benutzte Wasser wurde zu drei verschiedenen Zeiten und zwar bei einem sehr niedrigen, mittleren und hohen Pegelstand an drei verschiedenen Orten, nämlich oberhalb, in der Mitte und unterhalb der Stadt Cöln dem Rheine entnommen (der Nullpunkt des Cölner Pegels liegt 114 Fuß 2 Zoll über dem Amsterdamer Pegel).

I. Untersuchung.

Zuerst wurde am 21. October 1870 bei einem sehr niedrigen Pegelstande = 4 Fuß 9 Zoll des Cölner Pegels, an drei verschiedenen Stellen 1) oberhalb der Stadt d. h. oberhalb dem Bayenthurm, 2) in der Mitte der Stadt zwischen den beiden Brücken, und 3) unterhalb der Stadt unterhalb dem Thürmchen das Wasser geschöpft. Das Wasser war im Steigen begriffen, das Wetter regnerisch und stürmisch, und in Folge dessen das Wasser trüb.

Da das Wasser trübe war, so wurde es durch abgewogene, bei 100° C. getrocknete Filter filtrirt und die aufgelösten Substanzen im Filtrat bestimmt.

10,000 Kubikcentimeter = 10 Liter ergaben an:

Suspendirten Stoffen	Oberhalb dem Bayenthurm	Zwischen den Brücken	Unterhalb dem Thürmchen
in Summa bei 100° C. getrocknet	0,4222 Grm.	0,3154 Grm.	0,3829 Grm.
dieselben verloren beim Glühen	0,1254 „	0,1294 „	0,1670 „
Glührückstand, resp. Mineralsubstanzen	0,2968 Grm.	0,1860 Grm.	0,2159 Grm.
Aufgelösten Stoffen			
in Summa bei 100° C. getrocknet	2,5000 Grm.	2,4500 Grm.	2,3000 Grm.
Diese bestanden aus:			
a) organischen, resp. beim Glühen flüchtigen Substanzen (stickstoffhaltig) . . .	0,5198 Grm.	0,2929 Grm.	0,0055 Grm.
b) unorganischen, nicht flüchtigen Mineralsubstanzen .	1,9106 „	2,0895 „	2,2127 „
c) Wasser (Krystallwasser) und Verlust	0,0696 „	0,0676 „	0,0818 „
	2,5000 Grm.	2,4500 Grm.	2,3000 Grm.

Die im Wasser aufgelösten Substanzen bestanden aus:

Chlor	0,0247 Grm.	0,0875 Grm.	0,0868 Grm.
Schwefelsäure	0,1957 „	0,1902 „	0,2300 „
Kalk	0,7494 „	0,7815 „	0,8523 „
Magnesia	0,2054 „	0,2141 „	0,2054 „
Natrium	0,0160 „	0,0560 „	0,0560 „
Kalium	Spuren	0,0012 „	0,0003 „
Eisenoxyd	0,0012 „	0,0014 „	Spuren
Thonerde	0,0010 „	0,0010 „	—
Kieselsäure	0,0040 „	0,0038 „	0,0041 „
Phosphorsäure	0,0061 „	0,0079 „	0,0088 „
Salpetersäure	Spuren	Spuren	Spuren
Kohlensäure	0,7071 „	0,7439 „	0,7690 „
Wasser	0,0696 „	0,0676 „	0,0818 „
organische Substanzen (stickstoffhaltig)	0,5198 „	0,2929 „	0,0055 „
	2,5000 Grm.	2,4500 Grm.	2,3000 Grm.

Der Analyse zu Folge kann man annehmen, daß die einzelnen Stoffe in folgender Weise in dem Wasser enthalten sind:

	Oberhalb dem Bayenthurm	Zwischen den Brücken	Unterhalb dem Thürmchen.
Chlornatrium	0,0407 Grm.	0,1425 Grm.	0,1425 Grm.
Chlorkalium	Spur	0,0022 „	0,0006 „
schwefelsaurer Kalk (wasserfrei gedacht)	0,3326 „	0,3233 „	0,3910 „
kohlensaurer Kalk	1,0937 „	1,1578 „	1,2344 „
kohlensaure Magnesia . . .	0,4313 „	0,4486 „	0,4313 „
Eisenoxyd	0,0012 „	0,0014 „	Spuren
Thonerde	0,0010 „	0,0010 „	—
Kieselsäure	0,0040 „	0,0038 „	0,0041 „
Phosphorsäure (an Eisen geb.)	0,0061 „	0,0079 „	0,0088 „
Salpetersäure*	Spuren	Spuren	Spuren
organische Substanzen . . .	0,5198 „	0,2929 „	0,0055 „
Wasser und Verlust	0,0696 „	0,0676 „	0,0818 „
	2,5000 Grm.	2,4500 Grm.	2,3000 Grm.

II. Untersuchung.

Das zur zweiten Analyse benutzte Wasser wurde am 8. November 1870 bei einem hohen Wasserstande = 20 Fuß 11 Zoll des Cölner Pegels an den schon früher bezeichneten Orten geschöpft. Es regnete und das Wasser war noch im Steigen begriffen. Das Wasser war sehr stark getrübt, namentlich dasjenige welches zwischen den beiden Brücken genommen wurde. Wie bei der ersten Untersuchung wurde auch hier eine Filtration vorgenommen, die suspendirten Stoffe bestimmt und im Filtrat die aufgelösten Substanzen nachgewiesen.

* Wahrscheinlich an Thonerde gebunden.

10,000 Kubikcentimeter = 10 Liter ergaben an:

Suspendirten Stoffen	Oberhalb dem Bayenthurm	Zwischen den Brücken	Unterhalb dem Thürmchen
in Summa bei 100° C. getrocknet	1,4974 Grm.	2,0546 Grm.	1,1666 Grm.
dieselben verloren beim Glühen	0,0851 „	0,2873 „	0,0239 „
Glührückstand, resp. Mineralsubstanzen	1,4123 Grm.	1,7673 Grm.	1,1427 Grm.
Aufgelösten Stoffen			
in Summa bei 100° C. getrocknet	1,6000 Grm.	1,8900 Grm.	2,6592 Grm.
Diese bestanden aus:			
a) organischen, resp. beim Glühen flüchtigen stickstoffhaltigen Substanzen	0,6399 Grm.	0,0422 Grm.	0,5180 Grm.
b) unorganischen, nicht flüchtigen Mineralsubstanzen	0,9388 „	1,7783 „	2,0592 „
c) Wasser (Krystallwasser) und Verlust	0,0213 „	0,0695 „	0,0820 „
	1,6000 Grm.	1,8900 Grm.	2,6592 Grm.
Die im Wasser aufgelösten Substanzen bestanden aus:			
Chlor	0,0988 Grm.	0,1482 Grm.	0,0865 Grm.
Schwefelsäure	0,0927 „	0,1957 „	0,2305 „
Kalk	0,3582 „	0,5229 „	0,7699 „
Magnesia	0,0432 „	0,2414 „	0,2066 „
Natrium	0,0640 „	0,0960 „	0,0560 „
Kalium	Spuren	Spuren	Spuren
Eisenoxyd	0,0012 „	0,0015 „	0,0012 „
Thonerde	0,0008 „	0,0010 „	0,0010 „
Kieselsäure	0,0020 „	0,0029 „	0,0021 „
Phosphorsäure	Spuren	Spuren	Spuren
Salpetersäure	Spuren	Spuren	Spuren
Kohlensäure	0,2779 „	0,5687 „	0,7054 „
Wasser	0,0213 „	0,0695 „	0,0820 „
organischen Substanzen	0,6399 „	0,0422 „	0,5180 „
	1,6000 Grm.	1,8900 Grm.	2,6592 Grm.

Der Analyse zu Folge kann man annehmen, daß die einzelnen Körper in folgender Weise in dem Wasser enthalten sind:

Chlornatrium	0,1628 Grm.	0,2442 Grm.	0,1425 Grm.
Chlorkalium	Spuren	Spuren	Spuren
schwefelsaurer Kalk (wasserfrei)	0,1576 „	0,3326 „	0,3918 „
kohlensaurer Kalk	0,5237 „	0,6892 „	1,0868 „
kohlensaure Magnesia	0,0907 „	0,5069 „	0,4338 „
Eisenoxyd	0,0012 „	0,0015 „	0,0012 „
Thonerde	0,0008 „	0,0010 „	0,0010 „
Kieselsäure	0,0020 „	0,0029 „	0,0021 „
Phosphorsäure	Spuren	Spuren	Spuren
Salpetersäure	Spuren	Spuren	Spuren
organische Substanzen	0,6399 „	0,0422 „	0,5180 „
Wasser und Verlust	0,0213 „	0,0695 „	0,0820 „
	1,6000 Grm.	1,8900 Grm.	2,6592 Grm.

III. Untersuchung.

Das Wasser zu dieser Analyse wurde am 6. Januar 1871 bei einem Pegelstande von 7 Fuß und nach 17tägigem harten Frostwetter zwischen den beiden Brücken geschöpft.

Da durch den anhaltenden Frost die meisten Zuflüsse gewerblicher Anlagen und putrider Herkunft (Straßenrinnen der Stadt ꝛc.) gehemmt waren, so wurde nur an dieser einzigen Stelle das Wasser genommen.

Das Wasser war schwach opalisirend getrübt. Bei der Untersuchung wurde dieselbe Methode, wie früher angegeben, in Anwendung gebracht.

10,000 Kubikcentimeter = 10 Liter ergaben an:

Suspendirten Stoffen	Zwischen den Brücken
in Summa bei 100° C. getrocknet . . .	0,1053 Grm.
dieselben verloren beim Glühen . . .	0,0017 „
Glührückstand, resp. Mineralsubstanzen	0,1036 Grm.

Aufgelösten Stoffen	
in Summa bei 100° C. getrocknet . . .	2,4500 Grm.
a) organischen, resp. beim Glühen flüchtigen Substanzen (stickstoffhaltig) . . .	0,0364 „
b) unorganischen, nicht flüchtigen Mineralsubstanzen	2,3072 „
c) Wasser (Krystallwasser) und Verlust . .	0,1064 „
	2,4500 Grm.

Die im Wasser aufgelösten Substanzen bestanden aus:

Chlor	0,0371 Grm.
Schwefelsäure	0,2987 „
Kalk	0,8935 „
Magnesia	0,2431 „
Natrium	0,0240 „
Kalium	0,0007 „
Eisenoxyd	0,0022 „
Manganoxydul	Spuren
Thonerde	0,0010 „
Kieselsäure	0,0009 „
Phosphorsäure	0,0014 „
Salpetersäure	Spuren
Kohlensäure	0,8045 „
Wasser	0,1064 „
organischen Substanzen	0,0364 „
	2,4500 Grm.

Es werden demnach in diesem Wasser folgende Verbindungen vorkommen:

Chlornatrium	0,0611 Grm.
Kali (als kieselsaures Salz)	0,0008 „
schwefelsaurer Kalk	0,5086 „
kohlensaurer Kalk	1,2207 „
kohlensaure Magnesia	0,5105 „
Eisenoxyd	0,0022 „
Manganoxydul	Spuren
Thonerde	0,0010 „
Kieselsäure	0,0009 „
Phosphorsäure	0,0014 „
Salpetersäure	Spuren
organische Substanzen	0,0364 „
Wasser und Verlust	0,1064 „
	2,4500 Grm.

Die in dem Rheinwasser enthaltenen suspendirten Stoffe bestehen, wie schon angegeben, zum Theil aus organischen Substanzen. Beim Erhitzen entwickeln diese Schlammtheile einen ekelhaften urinösen, zuweilen einen brenzlichen Fettgeruch. In beiden Fällen sind die sich entwickelnden Dämpfe ammoniakhaltig, ein Zeichen daß der Schlamm stickstoffhaltig ist. Mit Natronkalk gemengt und geglüht entwickelt er reichlich Ammoniak.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein Theil der suspendirten Stoffe thierischen Ursprunges ist und somit dem Wasser das Vermögen ertheilt leicht in Fäulniß überzugehen. Diese stickstoffhaltigen Substanzen sind gleichsam als Fermente, als Fäulnißerreger anzusehen.

Größere Mengen Rheinwasser vom 21. October und 8. November 1870 (zwischen den Brücken und unterhalb dem Thürmchen geschöpft) wurden, um die Fäulniß zurückzuhalten, bei 0° C. durch Decantiren geklärt und der abgeschiedene Schlamm einer weiteren Untersuchung unterworfen.

Durch bloßes vorsichtiges Schlämmen konnte diese Schlammmasse in einen specifisch sehr schweren und specifisch leichten Theil getrennt werden. Ersterer ergab sich als ein Gemenge verschiedener Mineralsubstanzen. Außer Sand (Quarz) enthielt derselbe einen sehr eisenschüssigen Thon (Lehm), Glimmerblättchen, kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia (vielleicht Dolomit), Gyps und geringe Mengen phosphorsaurer Erden.

Der durch Schlämmen erhaltene leichte Theil der Schlämmmasse bestand zum größten Theil aus organischen Pflanzen- und Thierüberresten.

Die mikroskopische Untersuchung ergab eine Menge von Pflanzenfasern, die oft in ihrer Bildung die frappanteste Aehnlichkeit mit den so

gefürchteten Pilzsporen ꝛc. zeigten. Nicht minder deutlich zeigten sich Fragmente von thierischen Substanzen, nämlich Stückchen Haare (Wolle). Letztere tragen offenbar zur Ammoniakbildung bei, welche bei der trockenen Destillation des getrockneten Schlammes eintritt.

Ferner wurden durch das Mikroskop eine Menge von Kleienpartikelchen, von Cerealien herrührend, deutlich erkannt. Besonders häufig fanden sich dieselben in der Schlammmasse welche aus dem Wasser unterhalb dem Thürmchen ausgeschieden worden war. Ueber den Ursprung dieser Kleien kann man nicht lange im Zweifel seyn, wenn man bedenkt daß in Cöln in denjenigen Stadttheilen, welche dem Strome zunächst liegen, sich eine große Menge Abtritte befindet, welche ihren Inhalt dem Rheine durch Canäle zuführen und daß hierorts das sogenannte Schwarzbrod genossen wird, welches sehr kleienreich ist. Diese Kleien stammen demnach unzweifelhaft von Menschenexcrementen her.

Später fand ich auch, daß das Wasser oberhalb dem Bayenthurm (im Bayenthal) geschöpft, in dem suspendirten Schlamme Kleien enthielt.

Wurde der Schlamm bei einer Temperatur von 16 bis 18° C. sich selbst überlassen, so trat schon den dritten Tag Fäulniß lebhaft ein und zwar unter Entwickelung höchst übelriechender Exhalationen. Schwefelwasserstoff trat dabei ziemlich reichlich auf und konnte mit Bleipapier schon den zweiten Tag nachgewiesen werden; in einem späteren Stadium trat Schwefelammonium auf. Der ursprünglich gelblichgraue Schlamm schwärzte sich während der Fäulniß durch die Bildung von Schwefeleisen. Lebende Organismen konnten in dem gefaulten Schlamme nicht nachgewiesen werden.

Obgleich man schon a priori annehmen kann, daß bei diesem Fäulnißproceß sich auch Ameisen-, Metaceton-, Essig-, Butter- und Baldriansäure, überhaupt die Glieder der einbasischen fetten Säuren der Formel $(C^nH^n) + O^4$ bilden würden, so war ich jedoch wegen der zu geringen Menge der gefaulten Substanz nicht im Stande diese Säuren mit Bestimmtheit nachzuweisen. Wurde von dem ursprünglichen Schlamme etwas zu Zuckerwasser gesetzt, so trat nach 2 bis 3 Tagen bei einer Temperatur von + 18° C. eine vollständige Gährung unter Alkoholbildung ein.

Wurde ein Theil des Schlammes mit verdünnter Salzsäure behandelt, so entwickelte sich ein höchst ekelhafter ranziger resp. thraniger Geruch. Diese Masse wurde nun mit Aether geschichtet, welcher schwach gelb gefärbt wurde.

Nach dem Verdunsten des Aethers blieben sauer reagirende Oeltröpfchen zurück, welche bei einer Temperatur von circa + 4° C. Spuren

von Krystallisation zeigten. Unter dem Mikroskop wurden ganz deutlich concentrisch gruppirte Krystallvegetationen erkannt, welche eine große Aehnlichkeit mit Stearinsäure zeigten. Diese Oeltröpfchen lösten sich in verdünnter Kalilauge und auch in einer schwachen Potaschelösung auf und wurden durch Zusatz einer Säure wieder daraus ausgeschieden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Gehalt an fettsauren Verbindungen den schon früher erwähnten brenzlichen Fettgeruch beim Erhitzen des getrockneten Schlammes bedingt. Ueber den Ursprung kann man sich nicht täuschen, wenn man bedenkt daß die Abfallwässer der Haushaltungen (resp. Seifenwässer) dem Rheine zugeführt werden und daß die fetten Säuren mit den Kalk- und Magnesiaverbindungen des Cloaken- oder Rheinwassers eine unlösliche Kalk- oder Magnesiaseife bilden, welche nun eine Trübung des Wassers und Schlammbildung bedingen.

Bei der Reinigung resp. Filtration des Rheinwassers muß demnach auf alle diese Bestandtheile und Eigenschaften des Schlammes Bedacht genommen und denselben Rechnung getragen werden.

Was die in dem Rheinwasser gelösten Substanzen anbetrifft, so gibt die Qualität recht deutlich zu erkennen daß das Wasser mit putriden Stoffen verunreinigt ist, die man durch eine bloße Filtration nicht davon trennen kann.

Fassen wir den Unterschied des Chlorgehaltes des an verschiedenen Stellen zu gleicher Zeit geschöpften Wassers näher in's Auge, so sehen wir, daß beim Wasser zwischen den Brücken der Chlorgehalt erheblich zugenommen und unterhalb dem Thürmchen sich noch mehr gesteigert hat. Es gibt keine andere Erklärung dafür als die, daß die Zuflüsse welche der Rhein von der Stadt aus empfängt, chlorhaltig sind. Mit dem Chlorgehalt geht jedoch auch der Natriumgehalt Hand in Hand, woraus dann sofort erhellt daß das Chlor dem Strome in Form von Chlornatrium (Kochsalz) zugeführt wird. Leider stammt dieses Kochsalz wieder aus einer sehr unsauberen Quelle und es unterliegt keinem Zweifel, daß es in dem Urin welcher dem Rheine aus den Abtritten und Straßenrinnen resp. Canälen zufließt, ursprünglich enthalten war.

Wollte man auch nur den geringsten Zweifel bezüglich dieser Ansicht hegen, so wird derselbe sofort gehoben, wenn man in Betracht zieht daß das Rheinwasser Phosphorsäure in Lösung enthält, daß der Phosphorsäuregehalt mit dem Chlorgehalt sich steigert und der Harn der Menschen und Thiere eine reichliche Quelle von löslicher Phosphorsäure bietet.

Was im Allgemeinen den Gehalt an aufgelösten Substanzen betrifft, so ist leicht ersichtlich, daß bei einem hohen Wasserstand die Quantität durch Verdünnung abnehmen, daß aber bezüglich der suspendirten Stoffe die Menge bedeutend zunehmen wird.

Bei lang anhaltendem Frost werden zwar viele unsaubere Zuflüsse versiegen, dafür wird aber bei Thauwetter die Verunreinigung des Stromes um so bedeutender seyn.

Aus diesen Gründen ist es selbstverständlich, daß das durch Filtration gereinigte Rheinwasser in dem Gehalt an aufgelösten Substanzen sehr variiren wird und von einem constanten Gehalt an fremden Bestandtheilen vernünftiger Weise nicht die Rede seyn kann.

Ich habe viele Brunnenwässer aus der Umgegend von Cöln untersucht, wobei nachgewiesen war daß die Brunnen, denen man das Wasser entnommen hatte, mit dem Rheine zusammenhängen, insofern sie ihr Niveau mit dem Steigen und Fallen des Rheinwassers veränderten. Das Wasser dieser Brunnen zeigt niemals einen constanten Gehalt an gelösten Mineralsubstanzen, obgleich hier eine Filtration des Rheinwassers in bester Form durch eine enorme Sand- und Kiesschicht stattfindet, wie man sie künstlich zu bieten nicht im Stande ist.

Auch viele Brunnen in Cöln selbst enthalten gutes Trinkwasser. In den meisten Fällen wo die Brunnen Cöln's schlechtes Wasser liefern, hat man die Schuld selbst; die Brunnen liegen alsdann in zu großer Nähe der Schling- oder Abtrittsgruben, deren Flüssigkeiten durch die Erde sickern und so das Wasser der Brunnen verderben. Es liegt der Bau- und Sanitäts- sowie der Medicinalpolizei ob, diese Uebelstände zu beseitigen.

Die Ströme und Flüsse dienen bei ihrem Durchgange durch die Städte und Dörfer stets zur Aufnahme des gesammten Unrathes. Es sind besonders die unreinlichen Gewerbe, welche sich zunächst den Flüssen und Strömen etablirt finden und auch an manchen Orten gesetzlich gezwungen sind unmittelbar an den Flüssen angelegt zu werden, um eben den bei denselben abfallenden Unrath leicht los werden zu können.

Ferner werden den Flüssen die Abfallwässer anderer gewerblichen Anlagen zugeführt, welche nicht nur unreine oder putride Stoffe, sondern oft höchst giftige Substanzen, z. B. Arsenik, Kupfer, Blei, Zink ꝛc. enthalten. Namentlich sind es die an den Strömen angelegten großen Färbereien, Anilin- überhaupt chemischen Fabriken welche durch das Zuführen ihrer Abfallwässer das Wasser der Flüsse und Ströme auf weite Strecken hin vergiften und zu vielen Gewerben unbrauchbar machen. Einen schlagenden Beweis für die Wahrheit dieser Angabe liefert das

Wasser der Wupper und der Sieg. Mit dem Aufblühen der chemischen Industrie verschlechtert sich das Wasser unserer Flüsse.

Die Flüsse und Ströme bilden in dieser Hinsicht die natürlichen Cloaken, und es kann uns gerade nicht wundern daß das Wasser derselben sehr häufig recht unappetitlich aussieht und uns der Gebrauch desselben als Genußwasser versagt wird.

Schon die Völker des Alterthums haben die Verunreinigung ihrer Flüsse und Ströme erkannt und oft aus weit entfernten Gegenden reiche Quellen zur Beschaffung des Genußwassers vermittelst kostspieliger Anlagen nach ihren Städten hingeleitet. Wenn man schon damals einsah daß die großen Flüsse und Ströme nicht vermögend waren ein gutes gesundes Genußwasser zu liefern, um wie viel mehr muß man heute mit desto größerem Recht die Benutzung des Rheinwassers zu diesem Zwecke verwerfen, weil mit dem Fortschritt der Cultur und der Gewerbe die unreinen Zuflüsse zu dem Strome sich vermehrt haben und eine Entfernung dieser Verunreinigungen durch eine künstliche Filtration niemals in der Weise zu ermöglichen ist, daß man ein constant zusammengesetztes Wasser erhält.

Brunnen, in einer gewissen Entfernung vom Rheine angelegt und bis auf solche Tiefe abgeteuft, daß ein Versiegen des Wassers nie eintreten kann, werden, wenn durch einen cementirten Brunnenschacht die seitlichen Zuflüsse abgehalten sind, ein gutes Trinkwasser liefern, wie es eine künstliche Filtration niemals aus dem Rheinwasser zu beschaffen im Stande seyn wird.

Cöln, im Januar 1871.

LXXXIV.

Ueber die Lichtempfindlichkeit des rothen Blutlaugensalzes; von Dr. H. Vogel.

Es ist bekannt, daß die Lösung des rothen Blutlaugensalzes sich alsbald zersetzt, indem sich gelbes Blutlaugensalz und ein blauer Niederschlag, angeblich Berlinerblau, bildet. Schon der Entdecker des rothen Blutlaugensalzes, Gmelin, beobachtete dieses. Ebenso ist bekannt, daß organische Substanzen diese Zersetzung erheblich beschleunigen. Es scheint aber bis jetzt der Aufmerksamkeit der Forscher entgangen zu seyn, daß das Licht eine Hauptursache der Zersetzung dieses Salzes ist. Dieses

constatirte ich neuerdings durch eine Anzahl Experimente, die ich hier kurz anführen will.

Stellt man eine Lösung von 1 Theil frischem Ferridcyankalium in 10 Theilen Wasser an das Tageslicht, so beobachtet man schon nach einigen Stunden Belichtung eine dunklere Färbung der Lösung, die sich leicht durch Vergleichung mit einer im Dunkeln aufbewahrten Probe constatiren läßt. Während die frische Lösung mit Eisenoxydsalzen keinen Niederschlag gibt, erzeugt die belichtete Probe darin sofort einen blauen Niederschlag, jedenfalls Berlinerblau, und mit Uransalzen die bekannte braune Färbung des Ferrocyan-Urans; sie zeigt also die Reactionen des gelben Blutlaugensalzes, und läßt sich demnach annehmen, daß bei der Belichtung eine Reduction erfolgt. Wie lichtempfindlich diese Lösung des Ferridcyankaliums ist, geht am besten daraus hervor, daß schon eine Belichtung von 30 Secunden im Sonnenschein hinreicht, um eine Bildung von gelbem Blutlaugensalz zu bewirken, die sich durch Eisenchlorid-Lösung constatiren läßt. Setzt man die Belichtung einige Zeit fort, so scheidet sich mit der Zeit eine geringe Menge eines schwarzblauen Niederschlages aus, ähnlich wie dieß auch bei der freiwilligen Zersetzung des rothen Blutlaugensalzes bei Gegenwart organischer Körper geschieht.

In gelbem Licht habe ich keine Zersetzung der rothen Blutlaugensalzlösung constatiren können. Ebenso wenig war ich bis jetzt im Stande, eine Zersetzung des *festen* Salzes im Licht zu constatiren, obwohl ich glaube, daß letztere nach längerer Zeit unter dem chemisch intensiveren Lichte der Sommermonate stattfindet.

Ich habe versucht, diese Reactionen zur Erzeugung von photographischen Bildern zu benutzen. Ich ließ Papier auf einer 10procentigen Lösung von Ferridcyankalium schwimmen und trocknete es im Dunkeln. Dieses Papier gab, unter einem Negativ belichtet, bei kurzer Lichtwirkung nur schwache Spuren eines Bildes, die jedoch durch Eintauchen in Eisenchlorid-Lösung kräftig blau hervortraten, indem das durch das Licht erzeugte gelbe Blutlaugensalz mit dem Eisenchlorid Berlinerblau bildete.[60] Taucht man die belichteten Papiere statt in Eisenoxydlösung, in eine Uranoxydlösung, so bildet sich ein Niederschlag von Ferrocyan-Uran, und liefert dieser ein Bild von angenehmer brauner Farbe.

Belichtet man ein Ferridcyankaliumpapier sehr lange unter einem

---

60 Aehnliche Bilder sind in ganz anderer Weise von *Herschel* 1840 dargestellt worden, indem er Eisenchlorid als lichtempfindliche Substanz benutzte und das durch das Licht gebildete Eisenchlorür durch Behandlung mit rothem Blutlaugensalz sichtbar machte. Es entsteht so ein Bild in Turnbullblau.

Negativ, so tritt schließlich ein blasses schwarzblaues Bild auf, das sich durch bloßes Waschen in Wasser leicht fixiren läßt.

Für die praktische Photographie sind diese Reactionen, da die Haltbarkeit der Cyanverbindungen zweifelhaft ist, vorläufig noch nicht von Bedeutung, wohl aber für den Fabrikanten chemischer Präparate, dem jedenfalls zu rathen ist, seine rothen Blutlaugensalzlösungen im Dunkeln resp. nur bei Lampenlicht abdampfen und krystallisiren zu lassen.

Für den analytischen Chemiker dürfte es sich empfehlen, die Lösungen des rothen Blutlaugensalzes in gelben Flaschen aufzubewahren. Vorausgesetzt ist dabei freilich, daß die Auflösung mit Hülfe völlig reinen Wassers dargestellt ist. Sehr oft aber enthält das destillirte Wasser organische Substanzen (ich erinnere an die Prieſtley'sche Materie), und diese veranlassen eine Zersetzung des Salzes auch im Dunkeln. Es ist höchst wahrscheinlich, daß eine ganze Reihe anderer Verbindungen, von denen man behauptet, sie zersetzen sich freiwillig, in ähnlicher Weise wie das rothe Blutlaugensalz lichtempfindlich sind. (Photographische Mittheilungen, Februar 1871, S. 273.)

LXXXV.

Meidinger's Füllregulirofen.

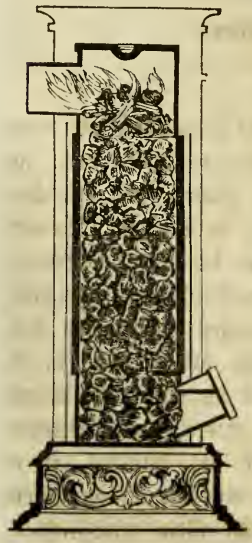
Mit Abbildungen.

Im Jahrgang 1870 (Bd. CXCVIII S. 356) besprachen wir einen Heizofen, den Prof. Dr. Meidinger in Carlsruhe construirt hat, zunächst um den Wunsch des Capitän Koldewey, Führer der deutschen Nordpolexpedition, nach einem Ofen zu entsprechen, welcher einen kleinen Raum einnimmt, eine gute Ventilation bewirkt und bei geringem Brennmaterialverbrauch namentlich die glühende Wärmestrahlung vermeidet. Daß Meidinger's Construction den Anforderungen entsprochen hat, beweisen Koldewey's Erfahrungen, über welche sich derselbe u. A. folgendermaßen ausspricht: „Ueber die Oefen kann ich mich nicht lobend genug aussprechen. Keine arktische Reise hat so gute Heizvorrichtungen gehabt, und daß der Gesundheitszustand während des Winters ein so überaus vorzüglicher war, ist außer der trefflichen Ausrüstung an gutem Proviant wesentlich den Oefen zu danken, die es nicht allein ermöglichten, in der Cajüte fortwährend eine gleichmäßige Temperatur von 12 bis 16° R. zu erhalten, sondern auch eine ausgezeichnete Ventilation her-

vorbrachten, so daß wir immer in einer reinen und verhältnißmäßig trockenen Luft athmen konnten. Ich wüßte nicht, daß bei den Oefen noch irgend welche Verbesserungen angebracht werden könnten; sie haben sich meiner Ansicht nach als vollkommen erwiesen. Das Rauchrohr braucht während des ganzen Winters kaum einmal gereinigt zu werden." — Auch andere Urtheile lauten gleich günstig. So erklärt z. B. die Verwaltung der großh. Eisenbahnhauptwerkstätten in Carlsruhe, daß die beiden Meidinger'schen Oefen, mit welchen im Januar dieses Jahres zwei Wagen III. Classe versehen wurden, sich sehr gut bewährt haben; sie erfordern nur wenig Raum, vertheilen die Wärme gleichmäßig durch den ganzen Wagen und seyen leicht zu bedienen. Eine Füllung reiche bei mäßiger Kälte 8 bis 9 Stunden und wurden pro Woche und Wagen ungefähr 100 Pfd. Kohks verbraucht.

Veranlaßt durch diese günstigen Resultate geben wir nachstehend die Abbildung dieses Ofens, dessen Vertrieb neuerdings das bekannte Magazin für Haus- und Kücheneinrichtung von E. Cohn in Berlin, Hausvoigteiplatz 12, in die Hand genommen hat. Der Ofen besteht aus einem gußeisernen Füllcylinder ohne Rost und ist von einem doppelten Blechmantel umgeben. Er wird mit Steinkohlen oder auch mit Kohks gefüllt und oben angezündet; nach Verlauf von 1 bis 2 Stunden ist die Verbrennung unten angelangt und geht dort weiter.

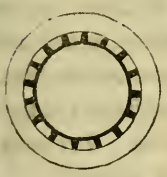
Fig. 1.



Der Füllcylinder, aus einzelnen Ringen bestehend, die man auswechseln kann, hat unten statt Rostöffnung einen Hals mit einer hermetisch schließenden Thür, die sich zur Aschenentleerung nach oben umschlagen und zur Regulirung des Zuges seitlich verschieben läßt; man kann so den Luftzutritt auf das Genaueste reguliren, so daß man z. B. in der Nacht das Feuer mit 3 Pfd. Kohks unterhalten kann. Der obere Rand des Halsringes ist mit einer sichelförmigen Platte theilweise geschlossen, damit die durch den Hals einströmende Luft in die Mitte des Brennstoffes eindringen muß und letztere im Hals nicht vorfallen kann. Ueber dem unteren Ring liegen mehrere (3 bis 5) Mittelringe und zu oberst ein Ring mit Rauchrohransatz und Deckel; die Mittelringe, deren Horizontaldurchschnitt Fig. 2 zeigt, sind zur Vergrößerung der Heizfläche und Haltbarkeit mit Rippen versehen. Die Verbrennung in diesen Oefen ist rationell und deßhalb ökonomisch;

man verbraucht pro Tag nur für 1 bis 2 Sgr. Feuerungsmaterial bei der größten Kälte. Die Wärme wird rasch an die Ofenwände abgegeben, der Brennstoff wird zu Kohlensäure verbrannt, wodurch eine größere Hitze entsteht, als wenn er zu Kohlenoxyd oxydirt wird. Durch den doppelten Blechmantel ist die lästige strahlende Hitze vermieden; man kann den äußeren Mantel stets mit der Hand anfassen; es wirkt nur soviel Strahlung, als für unser Gefühl angenehm ist. Die Temperatur ist im ganzen Raum gleichmäßig. Der Ofen heizt ferner kräftig, rasch und andauernd. Die außergewöhnliche Stärke der Ofenwandungen (außer den Rippen noch 10 Millimet.) hält die Hitze länger und schützt vor dem raschen Verbrennen des Eisens. Der Preis des Ofens wird dadurch zwar theurer, es gleicht sich dieß im Gebrauch jedoch zehnfach wieder aus durch bessere Wirkung und längere Dauer. Das Bestreben der meisten Ofenfabrikanten, den Ofen recht leicht, d. h. dünnwandig zu machen, muß entschieden getadelt werden. Die dadurch erzielte billigere Fabrication rächt sich bald durch Zerstörung des Ofens und durch die Diffusion der schädlichen Kohlenoxydgase, die durch die dünne Ofenwand wie durch ein Sieb in's Zimmer dringen. Der Ofen erfordert die geringste und einfachste Bedienung, ein- bis zweimal den Tag Nachfüllung, höchstens einmal Aschenentleerung. Die Regulirung der Hitze hat man vollkommen in seiner Gewalt, indem man einfach mit dem Fuße die Thür verschiebt. Einmal angezündet, brennt der Ofen wochenlang. Ein Reinigen des Ofens ist nie nöthig. Die geringe Größe, verbunden mit dem Vorzug, daß man ihn in die Nähe der Möbel stellen kann, erfordert nur einen kleinen Raum. Außerdem hat der Ofen eine gefällige Form. Es läßt sich ferner mit ihm eine gute Ventilation verbinden. Wie oben bemerkt, findet durch die schornsteinartige Wirkung des Mantels eine beständige Luftcirculation statt. Die am Boden zurückfließende Luft strömt theilweise als Verbrennungsluft in das Feuer. Das genügt indessen nicht. Behufs einer weiteren Abführung der verdorbenen Luft ist das Rauchrohr unterhalb des Ofenhalses verlängert und mit Oeffnungen versehen, die durch einfache Drehung eines Rohrstückes geöffnet oder geschlossen werden können. Will man ventiliren, so öffnet man das Rohr, dann strömt die Zimmerluft ein und der Zug des Ofens wird vermindert. Frische Luft strömt durch die Wände, Fenster ꝛc. hinlänglich ein. Für gewöhnliche Wohnzimmer gewährt dieß eine genügende Ventilation, die man aber noch erhöhen kann durch Zuführung eines Luftrohres von Außen in den Mantel des Ofens, wie es bei den Oefen der Nordpol-Expedition geschehen ist.

Fig. 2.



Um der Bedienung des Rohres enthoben zu seyn, empfiehlt sich der Ofenregulator von Bender und Teller. Dieser Apparat besteht im Wesentlichen aus einem Compensationsstreifen in Form einer Spirale, die auf eine Rosette wirkt und sie öffnet oder schließt. Der Compensationsstreifen ist gegen die Wärme sehr empfindlich, die geringste Temperaturerhöhung wird schon ein Oeffnen der Rosette bewirken und die Verminderung sie wieder schließen. Man kann die Compensationsspirale so einstellen, daß sie erst bei einer bestimmten Temperatur die Rosette öffnet oder schließt. Man erreicht also durch den kleinen Apparat eine regelmäßige Regulirung der Zimmerwärme verbunden mit Ventilation.

Wollte man die Möglichkeit des Glühens als einen Tadel an diesem Ofen hervorheben, so ist darauf zu erwidern, daß gerade hierin die Bedingung des raschen Heizens liegt und man außerdem es ganz in seiner Gewalt hat, ob der Ofen glühen soll oder nicht, je nachdem man schnell oder langsam heizen will. Vielfach wird gerade als ein Vorzug hervorgehoben, daß das Glühen des Ofens leicht vermieden werden kann und doch der gewünschte Wärmegrad rasch erzielt wird. Der einzige Vorwurf, den man dem Ofen machen muß, ist der, daß man nur Steinkohlen und Kohks darin brennen kann und daß beide bis zu einer bestimmten Größe zerkleinert werden müssen, damit das Feuer weiter brennt. Sind die einzelnen Stücke des Brennstoffes zu groß, so bieten sie den benachbarten zu wenig Berührungsfläche, sind sie zu klein, so ist der Luftzug gehemmt. Am besten erhält man das richtige Korn mit Anwendung eines Doppelsiebes, in welchem das obere mit 40 Millimet. weiten Maschen die zu groben Theile zurückhält, das untere, mit 10 Millimet. weiten Maschen für Kohks und 20 Millimet. weiten für Steinkohlen, den Staub durchfallen läßt, und welches zugleich mit dem Ofen bezogen werden kann. Diese geringe, aber nicht zu unterlassende Mühe wird vollständig aufgewogen durch die einfache Behandlung während des Brennens. Der ganze Ofen hat überhaupt die einfachste Construction, die irgend existirt.

Die obengenannte Firma E. Cohn in Berlin liefert die Meidinger'schen Oefen zu Fabrikpreisen in fünf verschiedenen Größen, von denen Nr. 1 für Räume bis 70 Kubikmet. Inhalt, Nr. 2 für solche von 100, Nr. 3 für solche von 200 Kubikmet. und Nr. 4 und 5 für größere Räume bestimmt ist. Nr. 4 und 5 haben einen offenen Cylinder (Schacht), der von oben in den Füllcylinder eingehängt wird, um bei der vollständigen Füllung des Ofens mit Brennstoff den Gasen den Durchgang nach dem Rauchrohre zu erleichtern; dieser Schacht darf nur mit Kohks, nie mit Kohlen vollgefüllt werden. Ueber die Constructionsverhältnisse ꝛc. der Meidinger'schen Oefen sind die wichtigsten Angaben nachstehend zusammengestellt.

Ofennummer	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
äußerer Durchmesser des Ofens	0,31 Met.	0,31 Met.	0,38 Met.	0,46 Met.	0,40 Met.
ganze Ofenhöhe	0,92 „	1,05 „	1,32 „	1,40 „	1,63 „
lichte Weite des Feuercylinders	0,18 „	0,18 „	0,21 „	0,28 „	0,28 „
Anzahl der gerippten Mittelringe	3	4	4	3	4
Der Ofen faßt Kohks Pfd.	12	15	25	55	70
Steinkohlen Pfd.	20	25	45	75	90
Gewicht eines completten Ofens in Pfunden	135	158	230	320	
Preis eines completten Ofens mit Rostgabel	15 Thlr.	18 Thlr	24 Thlr.	30 Thlr.	

(Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 5.)

Miscellen.

Die Vollendung des Mont Cenis-Tunnels.

Bei dem Mont Cenis-Tunnel-Betriebe betrug am Ende des Monates Februar 1869 das noch zu durchörternde Mittel 2835 Meter und stand der Durchschlag gegen Mitte des Jahres 1871 zu erwarten. Es wurde schon damals die Hoffnung ausgesprochen, daß in Folge der fortschreitenden Verbesserung der Art der Arbeit die Vollendung des Tunneldurchhiebes auch noch früher stattfinden könne.

Diese Erwartung hat sich erfüllt, denn bereits am 25. December 1870 berichtete das Wolf'sche Telegraphenbureau, daß am selbigen Tage Nachmittags 4½ Uhr der Durchschlag genau in der Mitte des Tunnels erfolgt sey.

Ueber das große, nun vollbrachte Werk haben wir unseren Lesern von Zeit zu Zeit kurze Mittheilungen gemacht und beschränken uns auf folgende Recapitulationen:

Der Plan des Tunnelbaues wurde im Jahre 1856 entworfen. Im Verlaufe eines Jahres wurde die Linie des Tunnels genau festgestellt. Ihre Länge betrug 12220 Meter, d. i. 17/8 deutsche Meilen. Die beiden Endpunkte haben einen Niveau-Unterschied von 435 Fuß. Die Neigung wurde in Rücksicht auf freien Wasserabfluß so gewählt, daß die Tunnelsohle von italienischer Seite mit einem geringen, dagegen von der französischen Seite mit stärkerem Ansteigen getrieben wurde und in der Mitte so hoch zu liegen kam, daß sie nach beiden Seiten hin Abfall erhielt. Die Mitte des Tunnels liegt 4213 Fuß über dem Meere und 5463 Fuß unter der Frejusspitze. Die Wasserzugänge sind nicht bedeutend gewesen, sie haben auf jeder Seite nicht über 1 Liter pro Secunde betragen.

Die eigene Wärme des Gesteines betrug mitten im Tunnel, 5000 Fuß seiger unter der Oberfläche, 27 1/3° R.

Der Aushieb des Tunnels geschah zuerst durch gewöhnliche Handarbeit, an deren Stelle zu Anfang des Jahres 1861 die Maschinenarbeit trat, und zwar nur an der südlichen Seite. Beim Betriebe des Gegenortes kamen die von Sommeiller construirten Bohrmaschinen (beschrieben im polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXIII S. 254) erst zu Anfang d. J. 1863 zur Anwendung; bei diesem Durchbohrungssystem, welches auf der Anwendung comprimirter Luft beruht, benutzte Sommeiller zuerst den hydraulischen Compressionsapparat (welcher im citirten Aufsatz beschrieben ist), wandte aber später ungeachtet der guten, mit diesen Compressionsapparaten erzielten Resultate, einen neuen Luftcompressions-Apparat an, welcher im polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXX S. 86, beschrieben ist. Diese Bohrmaschinen dienten bekanntlich nur zum Aushiebe des 3 Meter hohen und 4 Meter weiten Richtstollens, dessen Erweiterung in gewöhnlicher Manier nachfolgte. Die jährlichen Leistungen beim Tunnelbetriebe

sind nach den uns vorliegenden Angaben seit 1862 von 643 Meter Erlängung auf über 1500 Meter gestiegen.

Nach einer am 7. Mai 1862 zwischen Frankreich und Italien geschlossenen Convention hat letzteres die Hälfte der Tunnellänge (61110 Met.) mit 3000 Franken für den laufenden Meter zu bezahlen. Ferner entrichtet Frankreich von diesem Bauantheile die Zinsen und bezahlt eine Prämie von 500000 Franken für jedes Jahr, um welches der Tunnel vor dem 1. Jannar 1887 vollendet ist, jetzt aber sogar, da die Vollendung weniger als 15 Jahre (vom 1. Januar 1862 an gerechnet) betragen hat, für jedes Jahr, bedungener Massen, 600000 Franken.

Während wir dieses niedergeschrieben, kommt uns eine Mittheilung der l'Italie zu, aus der wir Folgendes reproduciren. Der durch comprimirte Luft gebohrte Tunnel beginnt auf italienischer Seite bei Bardonnèche und endet 12220 Meter davon entfernt auf französischer Seite bei Modane, 20 Kilometer von St. Michel. Schon im Jahre 1832 legte Hr. Medail der Handelskammer zu Chambery ein Project, den Mont Cenis-Tunnel zu durchbrechen, vor, welches die Aufmerksamkeit des Königs Carl Albert auf sich zog. Im Jahre 1845 entwarf der belgische Ingenieur Maus einen, auf einer von ihm erfundenen Maschine beruhenden Durchbohrungsplan. Ein drittes Project wurde von dem englischen Ingenieur Bartlett entworfen.

Inzwischen führten die von dem Physiker Daniel Colladon zu Genua angestellten Versuche, comprimirte Luft als bewegende Kraft zu verwenden, und die hieran anknüpfenden Arbeiten der Ingenieure Grandis, Grattoni und Sommeiller zu der von dem Letzteren construirten Maschine, welche die Durchbohrung des Tunnels bewerkstelligte. Nachdem der Graf Cavour durch zahlreiche Experimente die Maschine erprobt hatte, genehmigte die piemontesische Deputirtenkammer das Project am 15. August 1857. Die Ausführung wurde den Ingenieuren Grandis, Grattoni und Sommeiller übertragen, welche sich die Ingenieure Borelli, Capello und Massa beiordneten. Die Vorbereitungen erforderten 4 Jahre. Inzwischen war das Königreich Italien constituirt worden und die Nordseite des Mont Cenis zu Frankreich gekommen, jedoch verblieb die Fortsetzung der Arbeiten Italien in Gemäßheit des Artikels 4 des Vertrages vom 24. Mai 1860, durch welchen Savoyen an Frankreich cedirt wurde. Am 25. Januar 1862 weihten der König Victor Emanuel und der Prinz Napoleon das Unternehmen feierlich zu Modena ein; der König zündete die ersten von den Bohrmaschinen gestoßenen Löcher. Seitdem wurden die Arbeiten ohne Unterbrechung fortgesetzt, auf italienischer Seite unter Leitung Borelli's, auf französischer unter Capello. Am 26. December 1870 war mit dem Wegthun des letzten Bohrloches das Werk vollendet. Die Kosten werden voraussichtlich 60,000,000 Francs nicht übersteigen. Sie werden von Italien, Frankreich und der Victor-Emanuel-Eisenbahngesellschaft getragen, sind indessen von Italien allein vorgeschossen worden. Frankreich zahlt nach Maßgabe des bereits oben angegebenen Vertrages; die Victor-Emanuel-Bahn zahlt 20 Millionen Franken. Bei den Bohrarbeiten sind außer dem technischen und Verwaltungspersonal 3000 Arbeiter beschäftigt worden. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1871, Nr. 5.)

Nairn's patentirte Berg-Locomotive.

Dieselbe hat innenliegende Cylinder von 17½ Zoll Durchmesser und 16 Zoll Kolbenhub, einen 10 Fuß langen cylindrischen Kessel. Die Feuerbüchse ist oben so kurz, daß die Locomotive selbst auf Gefällen von 1 : 9 vor- oder rückwärts fahren kann, ohne daß bei gewöhnlicher Höhe des Wasserstandes der Plafond der Feuerbüchse oder die Röhren von Wasser entblößt werden. Drei gekuppelte Achsen, Achsenstand 7 Fuß, Raddurchmesser 3 Fuß 2 Zoll; die Achsen ragen über die gewöhnlichen Räder beiderseits vor und tragen daselbst 2 Fuß 4 Zoll im Durchmesser haltende 14 Zoll breite Steigräder, deren Laufkränze mit Seilen umwunden sind; sie stecken jedoch nur lose auf den Achsen und werden von mit diesen in Verbindung stehenden Bremsen mitgenommen. Bei den starken Steigungen sind ferner neben den Schienen Langschwellen gelegt, welche mit schmiedeeisernen Platten überzogen sind, die querüber mit

¼ Zoll tiefen wellenförmigen Aushöhlungen in abwechselnden Reihen versehen sind. Auf horizontalen Strecken oder leichten Steigungen geht nun die Locomotive auf den gewöhnlichen Treibrädern, bei den starken Steigungen jedoch laufen die Steigräder über sanfte Anläufe auf die erwähnten Langschwellen und bewegen die Maschine allein weiter, da die Treibräder dann etwas über die Schienen gehoben und außer Eingriff sind. Die breiten elastischen Laufflächen der Steigräder haften so fest auf den Wellen der Flachschine, daß ein Schleifen niemals vorkommt. Die Maschine wiegt dienstbereit 22 Tonnen; jede Achse ist mit nur 147 Centner belastet, und es können daher leichtere Schienen verwendet werden. Die Maschine soll eine Last von 30 Tonnen, oder mit ihrem Eigengewicht 52 Tonnen über Steigungen von 1 : 9 befördern können. (Engineer vom 4. November 1870; aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, zweites Januarheft 1871, S. 20.)

Ueber eine einfache Methode, Papier zu räuchern und Zeichnungen zu copiren; von Dr. H. Vogel.

Die Anwendung von gesilbertem und nachher gewaschenem Albuminpapier gibt eine einfache Methode an die Hand, Positive oder Negative zu copiren, die namentlich für den Techniker und Liebhaber von Interesse ist, denen nicht die Hülfsmittel eines Atelier zu Gebote stehen. Besagtes Papier ist bekanntlich wochenlang haltbar, es wird erst durch Räuchern mit Ammoniak hinreichend lichtempfindlich und gibt dann ebenso kräftige Bilder, als gewöhnlich gesilbertes Albuminpapier So einfach das Räuchern an sich ist, so ist es dennoch zeitraubend und erfordert Vorrichtungen von Räucherkästen oder Schränken. Ich habe dieses Räuchern auf einfache Weise vermieden durch Einbringen von kohlensaurem Ammoniakpulver (Hirschhornsalz) in den Copirrahmen. Man legt das Negativ mit dem gewaschenen Papier ein und darauf einen Bogen Fließpapier und darüber eine Decke von Filz oder dickem Tuch, welches oben mit Hirschhornsalz gleichmäßig bestreut, resp. eingerieben worden ist. Man legt einen Deckbausch auf und schließt den Rahmen wie gewöhnlich. Das Copiren geht sofort von statten. Einmaliges Einstreuen von Hirschhornsalz genügt für eine ganze Reihe von Copien.

Ich habe gewaschenes Papier und Hirschhornsalz mit Erfolg zum Copiren von kleinen complicirten Zeichnungen in wissenschaftlichen Werken benutzt. Man klemmt das Original mit aufgelegtem gewaschenen Papier und hinterliegendem Ammoniakbausch mit Klammern zwischen zwei Glastafeln und legt es an das Fenster. Man erhält auf diese einfache Weise ein Bild weiß auf schwarzem Grunde mit allen Details. Das fertige Bild ist bei Abwesenheit von Ammoniak nur wenig lichtempfindlich. Will man es längere Zeit aufbewahren (was oft nicht nöthig ist), so fixirt man es mit Natron. Ich habe gedachte einfache Vorrichtungen schon mehrfach mit mir genommen und in Bibliotheken photographisch Copien am Fenster gemacht, während ich mit Nachlesen beschäftigt war. (Photographische Mittheilungen, Februar 1871, S. 272.)

Neues englisches Patent auf Indigofärberei.

J. de Weweirne in Ghent will folgendermaßen mit Indigo färben: Zu jedem Kilogramm Indigo fügt man ein Kilogr. amorphes Zinkpulver und ebenso viel Krapp nebst 100 Grammen Zinnchlorür. Man mischt diese Materien sehr innig in einem großen Kessel mit 1000 Litern kalten Wassers und einem Kilogr. gelöschtem Kalk auf je ein Kilogr. Indigo. Der Effect dieser Composition soll der seyn, daß die Färbeoperation beschleunigt wird und kalt vorgenommen werden kann, ferner, daß das Färbevermögen des Indigo's wesentlich erhöht wird. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei, Druckerei ꝛc., 1871, Nr. 7.)

Darstellung von Alizarin.

Um Anthracen darzustellen, destilliren Jul. Brönner und H. Gutzkow in Frankfurt a. M Asphalt mit überhitztem Dampf und rectificiren durch nochmaliges Destilliren. Zur Darstellung von Anthrachinon erwärmen sie Anthracen mit seinem doppelten Gewicht Salpetersäure von 1,3 — 1,5 spec. Gewicht und waschen dann. Zur Ueberführung von Anthrachinon in Alizarin und Purpurin lösen sie den ersteren Körper in einer genügenden Menge mäßig warmer Schwefelsäure und setzen dann salpetersaures Queckstilberoxydul zu. Das so erhaltene Product wird in einem Alkali gelöst, filtrirt und durch eine Säure gefällt. Der Niederschlag enthält variable Mengen Alizarin und Purpurin. Dieses Verfahren wird bereits in der chemischen Fabrik von Meister, Lucius u. Comp. in Höchst bei Frankfurt a. M. im Großen ausgeführt. (Praktischer Maschinen-Constructeur.)

Das Saffranin.

Bekanntlich gehört der Safflor zu denjenigen Farbstoffen, welche in letzter Zeit im Preise immer mehr gestiegen und dabei in der Qualität fortdauernd gesunken sind. Trotz der großen Kosten, welche die Anschaffung des Safflors sowohl als des Safflor-Carmins im Augenblick bedingt, sind diese Farbmaterialien dennoch häufig von so schlechter Beschaffenheit, daß der Färber wenig daraus färben kann und daher der Preis für die Herstellung des Safflor-Rosa von Tag zu Tag wächst.

Schon seit längerer Zeit hat man sich bemüht einen Ersatz für den Safflor und Safflor-Carmin, welcher letztere besonders in größeren Städten Anwendung findet, zu bekommen; alle Versuche haben bisher nicht zu dem gewünschten Resultat geführt, indem sie theilweise mißlangen, anderntheils wieder der erlangte Farbstoff in größeren Quantitäten nicht darstellbar war.

Erst die neueste Zeit hat einen wahren Ersatz des Safflors gefunden; einem französischen Chemiker gebührt das Verdienst der Darstellung des Farbstoffes, welcher nach allen bisher gemachten Erfahrungen den Safflor gänzlich und in allen Anwendungen ersetzen wird.

Hr. Rudolph Knosp, der bekannte, durch Einführung werthvoller Neuheiten in die Farbenindustrie ausgezeichnete Fabrikant, ist es auch diesesmal, der die Entdeckung in die Hand nahm und nach Ueberwindung praktischer Schwierigkeiten im Augenblick das Präparat in größeren Massen in den Handel bringt. Der Name des Productes ist Saffranin.

Das Saffranin kommt in Form eines dicken bronzeschimmernden Teiges in den Handel, ist in warmem Wasser vollkommen löslich und besitzt eine größere Beständigkeit gegen Angriffe chemischer Agentien als die übrigen Anilinfarben. Es zeigt in dieser Hinsicht große Aehnlichkeit mit Perkin's Violett, welches bekanntlich durch Einwirkung oxydirender Agentien auf Anilinöl hergestellt wird.

Das Saffranin gehört zu den Anilinfarbstoffen und ist als solcher ein substantives, also die animalische Faser direct färbendes Pigment.

Die Ausgiebigkeit des Farbstoffes ist eine sehr bedeutende. Ein Pfund Saffranin färbt circa 50 Pfund Baumwolle in einem dunklen Safflor-Rosa von schöner Farbe und großer Lebhaftigkeit; dieselbe Quantität Farbstoff ist zur Färbung von 8 Pfund Seide ausreichend. Es ist also die Färbekraft des Saffranins etwa dreimal so groß als die des Safflor-Carmins.

Auch auf Wolle läßt sich mit dem Farbstoff ohne Weiteres in derselben Art, wie man mit Fuchsin färbt, eine hübsche rosa Farbe erzielen, welche dem mit Fuchsin gefärbten Rosa an Zartheit voransteht.

Was die praktische Anwendung des Farbstoffes anbelangt, so wird er, wie oben schon angedeutet, einfach in kochendem Wasser, und zwar in möglichst viel desselben, aufgelöst und die Lösung sorgfältig filtrirt.

Die so erhaltene Farbstofflösung kann direct für die Seidenfärberei benutzt werden, indem man einfach in einem Seifenbade unter Zusatz der Saffraninlösung ausfärbt.

Die Baumwolle bedarf natürlich einer Beizung. Man bringt die in einem

Seifenbade gereinigte und ausgewaschene Baumwolle zwei Stunden lang auf ein kaltes Bleizuckerbad von 4° Baumé. Hierauf wird abgerungen und die Waare 45° R. warm auf Seife gestellt, dann gewaschen und in einer 50° R. warmen Flotte, der man nach Bedürfniß von der Saffraninlösung zufügt, ausgefärbt. Auf diese Weise erhält man ein gelbliches Rosa, in dunklerer Nüance Cerise. Um Ponceau zu färben, muß man die Baumwolle vor dem Beizen mit Curcuma grundiren.

Nach einem einfacheren Verfahren wird die Baumwolle auf einem kochend heißen Bade von Marseiller Seife — 1 Pfund Seife auf 50 Pfd. Waare — umgezogen, über Nacht stecken gelassen und am anderen Morgen herausgenommen, schwach in fließendem Wasser gespült und kalt ausgefärbt.

Die gefärbte Waare kann, abweichend von den Safflorfarben, in geheizten Räumen getrocknet werden, was in vielen Fällen eine große Annehmlichkeit ist

Neben diesen in der That außerordentlichen Vortheilen, welche der Farbstoff darbietet, und welche ihn zum vollkommenen Ersatz des Safflors geeignet machen, erlaubt derselbe noch eine Benutzung, welche dem Safflor nicht eigenthümlich ist. Es ist möglich, aus dem Saffranin einen Carmin herzustellen, mit dessen Hülfe man zarte rosa Farben auf Kattun drucken kann. Hr Knosp beschäftigt sich neben der Anfertigung des Farbstoffes auch mit der Herstellung dieses Carmins.

Es wäre also durch diesen neuen Farbstoff wieder eines der alten seit Decennien eingebürgerten überseeischen Farbmaterialien bei Seite gedrängt, und zwar zum größten Nutzen der Farbenindustrie; denn die Schwierigkeiten, welche das Aufbewahren, die Prüfung, das Färben des Safflors immer mit sich führte, sind den Färbern nur zu wohl bekannt Der Farbstoff empfiehlt sich selbst und wird in kurzer Zeit nicht nur den Platz des Safflors vollkommen eingenommen, sondern sich auch ein ganz neues Gebiet erobert haben.

Nachschrift. — Auf Baumwolle kann man entweder in einer Lösung von essigsaurer Thonerde von 3 — 5° Baumé beizen und dann die Nacht hindurch die Waare hängen oder liegen lassen, um sie am anderen Morgen zu spülen. Man färbt dann einfach in einer kalten Saffranin-Flotte aus.

Will man das Hängen ersparen, so kann man die Flotte zuerst durch eine 10grädige Lösung von salzsaurer Thonerde nehmen, abringen und, ohne zu spülen, in schwefelsaure Thonerde bringen. Man zieht einigemale um, spült und kann nun direct färben. Die schwefelsaure Thonerde nimmt man 10° Baumé stark und versetzt die Lösung mit ein wenig Schwefelsäure.

Seide kann man in einer 50—60° R. warmen Flotte färben, welcher man ein wenig Soda zusetzt. Man wäscht dann die Seide in kaltem Wasser, welchem man ein wenig Citronen- oder Weinsteinsäure hinzugefügt hat. Wenn die Seide die Farbe zu schnell annimmt, so setze man der Flotte ein wenig Seifenlösung hinzu. (Reimann's Färberzeitung, 1871, Nr. 5 und 6.)

Ueber Prüfung des Saffrans auf Verfälschungen.

Der Saffran unterliegt gegenwärtig sehr bedeutenden Verfälschungen, denen man um so mehr Aufmerksamkeit zuwenden muß, als die Natur und die Ausdehnung derselben sogar erfahrenen Droguisten nicht völlig bekannt sind. In einer Besprechung dieser Verhältnisse in dem „neuen Jahrbuch für Pharmacie" bemerkt D. Hanbury, daß er keine Prüfungsmethode des Saffrans für erfolgreicher halte, als das Aufstreuen einer sehr kleinen Prise auf die Oberfläche eines Glases mit warmem Wasser. Der Griffel des Saffrans dehnt sich sofort aus und nimmt eine so charakteristische Gestalt an, daß er nicht verwechselt werden kann mit der Blüthe von Safflor, Calendula oder Arnica, oder mit den Staubfäden des Crocus selbst. Bei der Ausführung dieser einfachen Untersuchung beobachtete Hanbury, daß ein eben von ihm gekaufter Saffran mit einem schweren erdigen Pulver behandelt worden war, das sich schnell von den leichten Narben trennte und auf den Boden des Glases niederfiel. Nach Sammlung und Prüfung des Pulvers ergab sich, daß es kohlensaurer Kalk war, der an die Fasern des Saffrans fixirt worden war, ohne dessen allgemeines Aussehen irgend zu verändern. Um die Quantität der betrügerisch zugesetzten erdigen Beimischung zu bestimmen, wurden verschiedene Saffranproben eingeäschert, nachdem dieselben zuvor

im Luftbad so lange getrocknet worden waren, bis keine Gewichtsabnahme mehr stattfand. Die von 8 Proben erhaltenen Resultate waren folgende:

Nr. 1	Herkunft unbekannt,	rein	5,90	Proc. Asche
„ 2	„	„	4,48	„ „
„ 3	Valencia	„	4,41	„ „
„ 4	„	„	5,20	„ „
„ 5	Alicante	verfälscht	21,22	„ „
„ 6	„	„	12,72	„ „
„ 7	„	„	28,01	„ „
„ 8	„	„	15,36	„ „

Probe Nr. 2 ist von ausgezeichneter Qualität. Probe Nr. 3, sogen. Valencia, war zwar unverfälscht, aber nicht besonders fein. Bei Probe Nr. 7 war die Verfälschung mit dem Auge wahrnehmbar, eine Menge der Fäden war überdeckt mit einem orange gefärbten erdigen Pulver. — Um eine solche Verfälschung nachzuweisen, empfiehlt Hanbury folgende Methode: Man bringe in ein Uhrglas etwa einen Gran Saffran, gieße darauf 8 bis 10 Tropfen Wasser und drücke den Saffran mit der Fingerspitze so, als ob man ihn anfeuchten wollte. War die Drogue frei von erdiger Beimischung, so wird sofort eine klare hellgelbe Lösung erhalten; war sie verfälscht, so schlägt sich ein weißes Pulver nieder, welches die Flüssigkeit trübt und bei Zugabe von einem Tropfen Salzsäure Aufbrausen verursacht. Der Saffran enthält immer einige beim Sammeln zufällig hinzugekommene Staubfäden, aber der Pollen derselben, welcher beim Einweichen abgesondert wird, ist sehr wenig und läßt sich vom kohlensauren Kalk durch sein Verhalten zu Salzsäure, wie auch durch die Form der Körner mikroskopisch leicht unterscheiden. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 5.)

Apocynum, eine neue Gespinnstpflanze; von Dr. H. Grothe.

Die Baumwollkrisis zur Zeit des amerikanischen Bürgerkrieges hat mehr denn je vorher irgend ein Ereigniß Anlaß gegeben zur genaueren Beachtung der Eigenthümlichkeiten der Pflanzen. Dabei hat sich die Aufmerksamkeit wesentlich auf die Verwendbarkeit der Pflanzenfasern zu Gespinnsten und Geweben gerichtet, die verschiedenen Ausstellungen haben ebenfalls Einfluß hierfür gehabt. Seitdem haben wir schon manche vordem unberücksichtigt gelassene Faser zum Gebrauche gebracht Wir erinnern an die Jute, die Rheafaser, das Chinagras, das Esparto ꝛc. Diese genannten Fasern haben sich bereits eingebürgert und die Industrien, welche sich daran geknüpft haben, vergrößern sich täglich, weil immer mehr erkannt wird, daß diese Fasern sich durch Schönheit und Feinheit der Faser oder durch Haltbarkeit und einfache Bearbeitung auszeichnen.

In diese Reihe von neuerdings angewendeten Faserstoffen möchten wir auch das Apocynum rechnen. In früherer Zeit schon wurden die Bastfasern von Apocynum cannabinum in Virginien und anderen Staaten Nordamerika's als Material für Netze, Taue und Stricke, aber auch für Gewebe benutzt und besonders waren es die Schweden, welche diese Faser in Gebrauch nahmen. Sie nannten sie Wilsk Hampa. Allmählich verschwand dieselbe wieder und man benutzte sie in Europa nicht mehr. Auf der nationalen russischen Ausstellung in St. Petersburg im Juli 1870 aber sahen wir unter den Ausstellungsobjecten von Südsibirien eine schöne, glänzende und feine, sehr weiße Faser und daraus gefertigte Gewebe in schneeiger Weiße und mit hohem Seidenglanz, ferner braungelbe Fischernetze von großer Festigkeit, Jägertaschen und Schuhe aus derselben Faser, und als wir näher darauf eingingen und nach dem Namen dieses Materiales fragten, hörten wir, daß es herstamme von Apocynum Venetum und A. Sibiricum. Diese Pflanzen treiben hohe, gertenähnliche Schößlinge von 2 bis 8 Fuß Länge, in deren Rindenbast diese kostbare Faser enthalten ist. Sie trennt sich leicht aus der Rindenumhüllung ab, wird geröstet und läßt sich vorzüglich leicht bleichen. Bei geeigneter Bearbeitung erweist sie sich ungemein theilbar, mehr sogar als der Flachs, welchen sie an schöner Weiße und hohem Glanz übertrifft. Die Benutzung dieser Pflanze ist im ganzen Südsibirien verbreitet, ferner am caspischen Meer, in Turkestan, Taschkend und in den Steppen Südrußlands; sie und ihre Fasern verdienen jedenfalls Aufmerksamkeit. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei, Druckerei ꝛc., 1871, Nr. 5.)

Dr. Ehrle's blutstillende Baumwolle.

Die blutstillende Baumwolle ist eine sehr werthvolle Erfindung von Dr. Carl Ehrle, praktischem Arzt in Isny, welcher die Darstellung und Anwendung derselben in der Berliner klinischen Wochenschrift, 1870, Nr. 37 beschrieb. Diese blutstillende Baumwolle, bei deren Zubereitung Kochen der Baumwolle in Sodalösung und späteres Tränken derselben mit Eisenchloridflüssigkeit das Wesentliche ist, kann jeder Chemiker und jeder Apotheker mit Leichtigkeit zubereiten. Es hat dieselbe überall den größten Beifall gefunden und insbesondere in dem gegenwärtigen Feldzuge durch ausgezeichnete Dienste sich erprobt. Sie empfiehlt sich insbesondere zur Anwendung als Hausmittel in Nothfällen. Es handelt sich nur darum, solche vorräthig zu haben und dieselbe möglichst trocken aufzubewahren, da sie sehr hygroskopisch ist. Diese Baumwolle wird ganz wie gewöhnliche Charpie bei Wunden angewendet, entweder unmitelbar auf die Wunde oder auf groblöcheriger Gaze oder gefensterter Leinwand auf dieselbe gelegt und dann eine Compresse darüber gebunden.

Verbesserung in der Fabrication der Knochenkohle, von Gebrüder Pilon und Comp. in Paris.

Beim Zerkleinern der Knochenkohle entsteht eine gewisse Menge Kohlenstaub, welcher in der Zuckerfabrication nicht verwendet wird und überhaupt wenig Werth hat. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, soll man nach der den Vorgenannten patentirten Erfindung die Knochen selbst, nachdem ihnen das Fett entzogen ist, zu kleinen Stücken zerstossen, und diese in geeigneten Gefäßen calciniren, wodurch man sofort gekörnte Knochenkohle erhält. Beim Zerstoßen der Knochen wird nur ein sehr geringer Theil derselben zu Pulver zertheilt; dieser pulverige Theil wird vor dem Calciniren der Knochenstücke von denselben abgesiebt und zur Verwendung als Dünger verkauft. (Moniteur scientifique, August 1870, S. 774.

Ueber Liernur's pneumatisches System zur Entfernung von Abortstoffen.

Das System, nach welchem der Ingenieurhauptmann Liernur aus Harlem die Abfallstoffe aus den Städten wegschafft, besteht, wie im Jahrg. 1869 des polytechn. Journals Bd CXCII S. 430 näher beschrieben ist, in einer eisernen Röhrenleitung, welche die Aborte der Gebäude in directe Verbindung bringt mit unter dem Straßenpflaster angebrachten eisernen Reservoirs, die täglich durch eine mittelst Dampf getriebene Luftpumpe luftleer gemacht werden. Ist ein Reservoir luftleer gemacht, so öffnet man die vorher geschlossene Verbindung mit den eisernen Abortröhren, und der ganze Inhalt der letzteren stürzt dann in das Reservoir. Der Inhalt der Straßen-Reservoirs wird darauf von einem gleichfalls luftleer gepumpten, auf einem Wagen angebrachten Faß aufgesaugt und zur landwirthschaftlichen Verwendung abgefahren. Im Großen ist dieses Verfahren zuerst in Prag zur Ausführung gelangt, wo sich im Herbst 1869 ein Consortium bildete, welches darnach unter Liernur's directer Leitung eine große Caserne einrichtete.

Prof. Dr. H. Ranke hat nun, von dem General-Comité des landwirthschaftlichen Vereines in München dazu veranlaßt, über die Ausführung des Liernur'schen Systemes in Prag an Ort und Stelle Beobachtungen und Erörterungen angestellt, deren Ergebnisse im bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1870 S. 198, ausführlich mitgetheilt sind. Dieser Mittheilung zufolge ist das Liernur'sche System in der Ferdinands- und Königshofer Caserne in Prag, sowie in der Maschinenfabrik von Lüsse, Märky und Bernard in Carolinenthal bei Prag eingeführt, so daß gegenwärtig die Abfallstoffe von circa 2800 Menschen gewonnen werden, und der Erfolg ist ein äußerst günstiger. Es steht fest, daß es gelungen ist, die Fäcalien aus mehreren großen Gebäudecomplexen auf eine vom Gesichtspunkt der Hygiene untadelhafte Art zu entfernen, und die gewonnenen Düngestoffe zu solchen Preisen an

regelmäßige landwirthschaftliche Abnehmer zu verkaufen, daß das ganze Unternehmen als ein rentirendes Geschäft sich darstellt. Dabei hat sich das Verfahren auch während der kalten Winterzeit, in welcher man mancherlei Störungen hätte erwarten können, vollkommen bewährt.

Vertragsmäßig hatte Liernur, resp. das hinter ihm stehende Consortium der Herren W. Beller, A. Diehl und L. Maydelin, ohne jede Beisteuer des k. k. Militär-Aerars, die Kosten der Einrichtung des Liernur'schen Systemes in den Casernen selbst zu tragen, wogegen von Seiten des Militär-Aerars dem Consortium auf 15 Jahre die Fäcalstoffe aus sämmtlichen Prager Militärgebäuden unentgeltlich überlassen wurden. Die sämmtlichen Fäcalien werden an die Oekonomie und Zuckerfabrik Czakowitz in der Nähe von Prag verkauft, welche mit dem Liernur'schen Consortium einen Contract auf jährlich 20000 Ctr. Fäcalien, mit Verkaufsrecht bis zu 30000 Centner, zum Preis von 66 Kreuzer pro Centner abgeschlossen hat und gegenwärtig gegen 1300 Ctr. Fäcalien monatlich erhält. Die Fäcalien wurden hier bisher ausschließlich zur Compostbereitung mit Stalldünger verwendet. Um eine selbstständige Beurtheilung des wirklichen Handelswerthes der nach Liernur'schem System gewonnenen Fäcalien zu ermöglichen, übergab man dem Prof. Jul. Lehmann, Vorstand der landwirthschaftlichen Central-Versuchsstation in München, eine Probe zur Untersuchung. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung von 100 Pfd. frischen Excrementen:

Wasser	90,700	Pfd.
organische Substanz und kohlensaures Ammoniak	7,540	„
Phosphorsäure	0,244	„
Kali	0,172	„
Kochsalz	0,774	„
Kalkerde	0,124	„
Bittererde	0,120	„
Eisenoxyd	0,035	„
Schwefelsäure	0,041	„
Kieselsäure	0,009	„
in Säure Unlösliches	0,214	„
Summa	99,973	Pfd.

Stickstoff in 100 Pfd. frischer Excremente . . . = 0,7 Pfd.

Nach den jetzt üblichen Preisen bestimmt Prof. Lehmann den Werth dieses Düngers auf 46 Kreuzer österr. W. pro Zollcentner. Demnach wäre allerdings der von Czakowitz gezahlte Preis, vorausgesetzt daß die Zusammensetzung des Düngers nicht sehr wechselt, um ein Beträchtliches zu hoch. Zu erwähnen ist noch, daß auch die Casernen Brünns durch dasselbe Consortium, welches in Prag die Sache in der Hand hat, nach Liernur'schem System und zu denselben Bedingungen wie in Prag eingerichtet werden sollen, und daß Capitän Liernur sein System auch in verschiedenen Gebäuden und Gebäudecomplexen in Cöln einführt. Es ist ihm gelungen, den Absatz der Fäcalien von 10000 Menschen zu $7\frac{1}{2}$ Sgr. pro Centner an Landwirthe der Umgebung Cölns zu sichern. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 42.)

Berichtigungen.

In Prof. v. Waltenhofen's Verfahren, die Vergrößerung und das Gesichtsfeld eines Fernrohres zu bestimmen, im vorhergehenden Heft lese man Seite 181, Zeile 17 von oben $= 23{,}7 \cdot \frac{61}{71} = 20{,}3$.

In der Beschreibung von Haag's Alarm-Apparat für den Heizer bei Heißwasserheizungen in diesem Heft lese man Seite 263 Zeile 19 von oben Ofenspirale statt „Zimmerspirale."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXXVI.

Weir's Centrifugalregulator für Schiffsmaschinen.

Nach dem Engineer, November 1870, S. 358.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Der von George Weir in Glasgow construirte und sehr günstig beurtheilte Centrifugalregulator für Schiffsmaschinen ist — wie er von Gebr. Smith u. Comp. in Glasgow ausgeführt wird — in Figur 1 und 2 in der Seiten- und Vorderansicht abgebildet.

Auf der von der Maschine in Umdrehung versetzten Welle A sitzt lose der Gußeisenrahmen B, an dessen einander entgegengesetzten Enden zwei bewegliche Arme C mit den Kugeln oder Gewichten D angebracht sind. Die Theile E begrenzen das Spiel der Regulatorkugeln, welche in normaler Stellung nahe der Welle A sich befinden.

Auf die Regulatorarme C wirken die Federn F, deren Bestreben ist, dieselben stets nach einwärts zu führen. Rotirt der Rahmen B, so nehmen die Regulatorkugeln unter dem Einflusse der Centrifugalkraft und der Federspannung eine gewisse Stellung, einen bestimmten Abstand von der Drehachse A ein.

Auf der Regulatorwelle A sitzt fest zwischen den Seitentheilen des Rahmens eine Büchse G (Figur 2) mit zwei kurzen Vorsprüngen, mit welchen die Kugeln D oder die Regulatorarme C durch die Gelenkstangen H in Verbindung gebracht sind. Hierdurch wird die Umdrehung der Welle A auf den lose aufsitzenden Rahmen B und die anderen Theile übertragen.

Die Regulirung der Stellung der Drosselklappe (Figur 1) erfolgt bei Verschiebung des Muffes I auf der Welle A, indem der in den Gleitmuff I eingreifende Winkelhebel J durch einen Gelenkhebel mit einem der Regulatorarme C in Verbindung steht, also dessen Bewegungen fortpflanzt. Die Regulatorarme C schwingen bei einer plötzlich eintretenden Geschwindigkeitsvergrößerung nach auswärts, und in Folge dessen wird die Drosselklappe mehr geschlossen und umgekehrt.

Die Adjustirung des Regulators erfolgt durch entsprechendes Anziehen oder Nachlassen der Schraubenmuttern an den Federn F.

Versuche mit Weir's Marineregulator an einer Landmaschine haben die Brauchbarkeit desselben vollkommen nachgewiesen; auch ist derselbe bereits an etwa 90 Schiffsmaschinen mit Erfolg in Thätigkeit gesetzt worden.

LXXXVII.

Meyn's Patent-Hochdruckdampfkessel.

Vortrag des Hrn. Vogel im technischen Verein für Eisenhüttenwesen. — Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 725.

Mit Abbildungen auf Tab IX.

Die Meyn'schen Patentkessel werden seit dem Jahre 1863 auf der Holler'schen Carlshütte bei Rendsburg größtentheils aus rheinischen Holzkohlenblechen gefertigt. Dieselben haben sich für See- und Flußdampfschifffahrt, wie auch für den Fabrikbetrieb bewährt, und haben solche Anerkennung gefunden, daß bis jetzt über hundert Dampfkessel in Betrieb stehen. Die Ausführung ist höchst solid, und wird nur das beste fehlerfreie Material dazu verwendet. Diese freistehenden, mit einer Einmantelung von Filz und Eisenblech montirten Kessel nehmen im Verhältniß zu ihrer außerordentlich großen Verdampfungsfähigkeit bei großem Wasser- und Dampfinhalt nur geringen Raum ein.

Die innere Construction derselben, welche aus den Zeichnungen in Fig. 3 und 4 wohl zur Genüge hervorgeht, beruht im Wesentlichen auf Anwendung eines Flachröhrensystemes, dessen Gruppirung im Kessel, auf Anordnung des Rostes und der Leitung und Regulirung des Feuers. Die innere Geräumigkeit und überall bequeme Zugänglichkeit dieser Kessel, vermittelst zweier Mannlöcher im oberen und unteren Theil derselben, ist der Art, daß alle Heizflächen und Wandungen, wie auch alle Siede- und Rauchrohre von innen sowohl, wie auch von außen, genauen Revisionen, Reinigungen oder Reparaturen unterzogen werden können.

Zur Reinigung der Kessel, Entfernung des Rußes und der Flugasche während des Betriebes sind vier Handmannlöcher angebracht, durch welche mittelst eines kleinen Dampfstrahles die Feuerflächen gereinigt werden können, und durch kleine Schauluken die Verbrennung der erzeugten Gase zu beobachten ist.

Die cannelirten Siederohre, auf's Sorgfältigste mit Maschinen hergestellt, sind nach dem Princip des Bogens mit Widerlager und Verankerung construirt, wodurch denselben nicht nur eine große Widerstandsfähigkeit gegeben wird, sondern auch zugleich die bei flachen Kesselwandungen und Rohren erforderlichen Stehbolzen und Verankerungsschrauben, welche durch Ansetzen des Kesselsteines bald Leckagen verursachen, gänzlich vermieden sind. Durch die besondere Construction der cannelirten Siederohre, wodurch die Molecularbewegung bedeutend erleichtert wird, erlangen dieselben die vorzügliche Eigenschaft, den sich an den inneren Wandungen ansetzenden Kesselstein, nachdem derselbe Eierschalendicke angenommen hat, abzuwerfen, wodurch diese inneren Wandungen beständig rein gehalten werden und der Uebertragung der Wärme auf das Wasser kein Hinderniß mehr bieten.

Der sämmtliche abgesprengte Kesselstein und der Schlamm finden auf dem Boden des Kessels, welcher tiefer als der Rost liegt, ihre Lagerung und können von dort durch das Abblaserohr oder Mannloch leicht entfernt werden. So unglaublich diese Eigenschaft der Siederohre, welche durch ihre Stellung im Kessel den größten Theil der erzeugten Wärme aufnehmen, erscheint, so haben Besitzer solcher Kessel in den verschiedensten Gegenden, also auch mit verschiedenen Speisewässern, dasselbe Resultat gefunden, und in ihren Zeugnissen diese überaus wichtige Eigenschaft besonders anerkannt.

Mit den inneren Abtheilungen der Patentkessel sind die Siederohre in verticaler Stellung so verbunden, daß sie der directen Strahlung des Feuers und der Flamme ausgesetzt sind, ohne daß die Endverdichtungen der Rohre, welche vermittelst hydraulischer Pressung von 3000 Pfd. pro Quadratzoll (210 Kilogrm. pro Quadratcentimeter), in die Bodenplatten eingesetzt werden, in Berührung kommen, da dieselben im Wasser stehend, vor Abbrand vollkommen geschützt sind.

Vor dem Einsetzen der Siederohre in die Bodenplatten werden dieselben einer Wasserdruckprobe von 16 Atmosphären unterworfen, ohne ein Formveränderung zu zeigen. Die Gruppirung der Siederohre im Kreise über dem Rost und deren gegenseitige Stellung für den Durchgang der Flammen bezweckt, daß die vom Rost aufsteigende große Flamme in vielfacher Theilung gezwungen wird, ihre Wärme in der vortheilhaftesten Weise, welche nur durch das Flachröhrensystem zu erreichen ist, an die Röhrenflächen zu übertragen, woraus die höchste Verdampfungsfähigkeit bei größter Oekonomie des Kohlenverbrauches resultirt. Durch diese vielfache Theilung der Flammen hört sie auf leuchtend zu seyn, sobald sie

den Rohrkreis passirt hat, wodurch ein Glühen oder Abbrennen der Rauchrohrdichtungen gänzlich verhütet wird.

Die verticale Stellung der Siederohre ist von wesentlichem Einflusse auf rasche Entfernung des abgesprungenen Kesselsteines, sowie auf unbehinderte Aufsteigung des producirten Dampfes und beschleunigten Wasserersatz, mithin auch auf gute Erhaltung der Rohre, indem sich bei dieser verticalen Stellung durchaus nicht die nachtheiligen Folgen einstellen können, wie solche bei horizontal gelegten, selbst großen runden Siederöhren vorkommen, deren anhaltendes Freiwerden der oberen Heizflächen von Wasser, die Trennung durch eine Dampfschicht während der Dampfentwickelung nicht zu verhindern ist. Auch wird durch die verticale Stellung der Siederohre eine gleichmäßig vertheilte Circulation des Wassers erreicht. Ebenso ist die Bildung der dem Blech so nachtheiligen Stichflamme, durch die vielfache Vertheilung der Flamme gänzlich verhütet.

Der im Centrum des Kessels sich befindende Feuerrost ist, um das Größenverhältniß desselben zur Heizfläche bei den geringen Dimensionen dieser Kessel herzustellen, und in Rücksicht auf die gute Ausnutzung des Brennstoffes, durch einen aus Eisenplatten gefertigten Vorbau entsprechend verlängert. Dieser verlängerte Rost ist mit einer aus feuerfesten Steinen hergestellten gewölbten Decke und Seitenwänden aus dem gleichen Material eingeschlossen, wodurch die Wärmeausstrahlung nach außen verhindert, vielmehr die aufgenommene Wärme zur raschen Erhitzung und Vergasung aufgeschütteter Kohlen benutzt, und sonach die Uebelstände vermieden werden, welche bei allen Kesselconstructionen mit innerer Feuerung bei frisch aufgeworfener Kohle entstehen, wo die zur Erhitzung der Kohlen erforderliche Wärme größtentheils dem Kessel entzogen wird, die bei starken Aufschüttungen ein um mehrere Pfunde verminderten Druck am Manometer anzeigt. Die erzeugten Gase werden, bei richtiger Luftzuführung durch den Rost und den Luftschieber, mit Luft gemischt, durch die nach hinten geschobenen glühenden Kohlenschichten entzündet, steigen im mittleren Feuerraum der geschweißten Feuerbüchse aufwärts und ziehen sich von da radial nach allen Seiten zwischen den flachen Siederohren hindurch, an dieselben den größten Theil ihrer Wärme abgebend. Die nicht absorbirte Wärme tritt in den, zwischen dem Siederohrkreis und der äußeren Wasserwand befindlichen Raum, steigt durch die Rauchröhren, welche vom Wasser umgeben sind, in den zwischen Dampfraum und Blechmantel hergestellten Raum, in welchem ein kupfernes Spiralrohr als Dampfüberhitzungsapparat montirt ist, auf sämmtlichen Wandungen noch Wärme abgebend, und endlich zur Essen.

Aus der Construction der Meyn'schen Kessel ist die möglichst voll-

ständige Ausnutzung der Wärme und die dadurch erreichte enorme Verdampfungsfähigkeit ersichtlich. Die Heizfläche ist pro Pferdestärke zu circa 1 Quadratmeter = 10 Quadratfuß rheinisch angenommen, mit welcher pro Minute ein Pfund Wasser verdampft werden soll. Ein 40pferdiger Kessel, welcher 6500 Pfd. Wasser als normalen Inhalt bedarf, hat 400 Quadratfuß rheinisch (rund 40 Quadratmeter) Heizfläche, mit welcher pro Stunde 2400 Pfd. Wasser bei einem Dampfüberdruck von 60 Pfd. (4,2 Kilogrm. pro Quadratcentimeter) verdampft werden, was auf den Quadratfuß Heizfläche reducirt 6 Pfd. Wasserverdampfung ergibt (auf den Quadratmeter 60 Pfd.).

Nach den genauesten Ermittelungen ist festgestellt, daß ein 40pferdiger Kessel bei gutem Zuge und Kohlen bis zu 50 Pfd. Wasser in der Minute pro Quadratfuß Heizfläche, in der Stunde also $7\frac{1}{2}$ Pfd. (pro Quadratmeter 75 Pfd.) Wasser verdampft.

Bei angestellten Versuchen mit forcirtem Zuge, erzeugt durch benutzte Dämpfe, wurden sogar bis zu 12 Pfd. Wasser pro Quadratfuß (120 Pfd. pro Quadratmeter) Heizfläche und Stunde verdampft.

Je nach Qualität der Kohlen verdampfen Meyn's Patentkessel von 8 bis 10 Pfd. Wasser mit einem Pfund Kohlen bei einem Dampfüberdruck von 60 Pfd. (4,2 Kilogrm.), was in den Zeugnissen, nach mehrjährigem Betriebe ausgefertigt, mehrfach erwähnt ist. Jedes Brennmaterial kann zur Heizung dieser Kessel benutzt werden; in den Provinzen Schleswig und Holstein wird der größere Theil der Kessel mit Torf geheizt.

Bei gleicher Dampfproduction consumiren Patentkessel 25 Proc. weniger Kohlen, als Cornwallkessel. Vorstehend angeführte Verdampfungsfähigkeit der Meyn'schen Patentkessel garantirt die Carlshütte.

Die während der sechs Jahre, seit Anwendung der Meyn'schen Kessel, gemachten Erfahrungen hinsichtlich deren Dauerhaftigkeit, haben die positive Sicherheit geliefert, daß ein Verbrennen oder Undichtwerden der cannelirten Siede- und glatten Rauchrohre oder anderer Heizflächen bei ordentlichem Betriebe nicht vorkommen kann, wenn eben nicht durch eine große Fahrlässigkeit in der Wartung, Wassermangel, die einzig mögliche Ursache, zur Wirkung kommt.

Bis jetzt sind drei Fälle vorgekommen, in welchen die Heizer das Wasser theils bis in den unteren Theil der Siederohre, theils bis zur Mitte der Feuerbüchse verdampft haben; bei dem letzteren Falle wurde der Kessel mit Holzabfällen geheizt. Der ganze innere Bau mußte hellrothglühend gewesen seyn, da die gewölbte Deckplatte der Feuerbüchse, in welcher die Siederohre und Rauchrohre eingesetzt sind und welche die

größte Hitze auszuhalten hat, sich durch den Dampfdruck herunterbog, so daß einige von den Nieten ausrissen, mit welchen die doppelten Winkeleisen zur Aufnahme der Verankerungen angenietet waren. In allen drei Fällen hat sich ein und dasselbe Resultat, Herunterbiegen der Wölbung der Bodenplatte, ergeben. Durch die erzeugten Nietöffnungen trat Dampf in das Feuer und löschte dasselbe.

Die erforderliche Reparatur bestand darin, daß die Rohre sämmtlich aus der Bodenplatte herausgenommen, die Wölbung derselben auf der Drehbank ausgestochen und ein neues Stück Blech als Wölbung eingenietet wurde. Alle übrigen Theile der Kessel, sogar die Siede- und Rauchrohre waren vollständig gut erhalten, so daß sämmtliche Rohre nach vorheriger Druckprobe von 16 Atmosphären in den Kessel wieder eingesetzt wurden. Aus diesen drei Fällen läßt sich mit ziemlicher Gewißheit constatiren, daß Explosionen wie bei anderen Kesselconstructionen nicht vorkommen.

Explosionen, welchen Siedeverzug als Grund beigelegt wird, können in Meyn's Kessel überhaupt nicht vorkommen, da das Wasser in beständig circulirender Bewegung auch beim kleinsten Feuer erhalten wird. Auch würden Explosionen nie so zerstörend wirken können, wie bei eingemauerten Dampfkesseln, da die Meyn'schen Kessel ohne jede Einmauerung von allen Seiten frei und zugänglich aufgestellt werden.

Die Dauerhaftigkeit der Meyn'schen Kessel, auf bestes Material und ausgezeichnete Arbeit basirend, kann als eine sehr große bezeichnet werden, da Reparaturen, außer den erwähnten drei Fällen, wo Wasser im Kessel fehlte, obschon über hundert Patentkessel seit dem Jahre 1863 in Betrieb gestellt wurden, nicht vorgekommen sind, was von den Besitzern in ihren Zeugnissen ganz besonders anerkannt wird. Sodann wird die Dauerhaftigkeit durch die Construction und Anordnung des Rohrsystemes besonders erhöht, da die Flammen weder einseitig, noch gegen die Endverdichtungen der Siederohre wirken, und außerdem an den Heizflächen keine Eisenverdoppelungen oder Nietreihen vorkommen, und die Feuerbüchse, sowie sämmtliche Rohre geschweißt sind. Auch an der äußeren Kesselwand sind die Bleche nicht übereinander gelegt, sondern stumpf an einander gestoßen und mit breiten Blechbändern zusammen genietet.

Der wichtigste Factor für die große Dauer der Kessel ist das selbstthätige Abspringen des in den cannelirten Siederohren sich bildenden Kesselsteines, da dieselben ihr Wärmeleitungsvermögen durch vollständige Reinheit der Wandungen erhalten und ein Verbrennen dadurch unmöglich machen.

Die auf dem vorderen horizontalen Theil der Feuerbüchse herge-

stellte gekrempte Nietnaht ist absichtlich zur Steifung gegen den Dampfdruck gemacht, und nur aus diesem Grunde nicht geschweißt, da eine aufgenietete Winkel- oder T Eisenversteifung eine schädliche Eisenverdoppelung an dieser Stelle hervorbringen würde. Die im Dampfraum befindlichen vier Verankerungen, welche den oberen mit dem unteren Theil des Kessels verbinden, sind bei der Reinigung leicht zu entfernen, da dieselben durch Bolzen gehalten werden. Durch diese Einrichtung wird der ganze innere Raum des Rauchrohrkreises vollständig frei, und sind hierdurch alle Wandungen bequem zugänglich.

Um einem Wassermangel im Kessel möglichst vorzubeugen, ist ein kupferner Schwimmer mit Dampfpfeife angebracht, welche Einrichtung sich sehr gut bewährt.

Der Blechmantel, welcher den Filz an die Kesselwand hält und den Dampfraum, sowie den Ueberhitzungsapparat einschließt und vor Abkühlung schützt, ist durch Lösung einiger Schrauben leicht zu entfernen; zum bequemen Oeffnen des oberen Mannloches ist in dem Blechmantel eine große Thür angebracht. Sollten Undichtheiten vorkommen, so sind dieselben schon dadurch leichter beseitigt, daß man eine Leckage sofort sieht, da jeder Theil des inneren Kessels durch die vier Handmannlöcher während des Betriebes besichtigt werden kann. Sollte irgend ein Rohr schadhaft werden, so ist dasselbe durch vorhandene Reserverohre, welche genau passen, sehr leicht und schnell ersetzt, da das Einsetzen durchaus keine Schwierigkeiten macht. Die Wärmeausstrahlung der Kessel ist durch Anwendung der Filzummantelung auf ein so geringes Maaß reducirt, daß man ohne Belästigung die bloße Hand auf den Kessel legen kann.

Der Einwand, daß der Wasser- und Dampfraum der Meyn'schen Patentkessel für die Anwendung hinter Schweiß- und Puddelöfen zu klein sey, fällt dadurch weg, daß der Vergrößerung der Kessel für diese Zwecke Nichts im Wege steht, und die Carlshütte die Patentkessel schon seit sechs Jahren hinter großen Scrapeisen-Schweißöfen in Betrieb hat und die besten Resultate erzielt.

Binnen Kurzem werden mehrere Patentkessel, sowohl hinter Schweißöfen, als auch mit eigener Feuerung, in verschiedenen großen Etablissements in Rheinland und Westphalen in Betrieb gestellt, mit welchen die genauesten Ermittelungen betreffs ihrer Verdampfungsfähigkeit und des Kohlenconsums festgestellt werden sollen, da die Carlshütte die schon erwähnten Leistungen garantirt hat.

Die Resultate werden seiner Zeit bekannt gemacht werden.

Die wesentlichen Vorzüge dieser Meyn'schen Patentkessel und deren Vortheile können demnach in Folgendem zusammengefaßt werden:

1) Die vorzüglichste systematische Wassercirculation im Kessel und die dadurch ermöglichte Anbringung von besonderen Einrichtungen, beinahe den sämmtlichen Kesselstein und Schlamm aufzufangen, dadurch die Reinigung des Kessels in kurzer Zeit zu bewirken, und die Kesselsteinbildung bei guter Behandlung des Kessels gänzlich zu verhindern.

2) Die Benutzung der Eigenschaft der Molecularbewegung im Eisen, um den frisch entstandenen Kesselstein aus den Siederöhren in dünnen Blättchen selbstthätig abzusprengen und denselben außer dem Bereich des Feuers am Boden des Kessels anzuhäufen.

3) Beseitigung der Kesselreparaturen, welche häufig durch Kesselsteinbildung veranlaßt werden (Verbrennen des Eisens und Reißen der Blechplatten), mithin auch

4) Verhinderung der Explosionen, welche hiervon abzuleiten sind.

5) Vermehrte Verdampfung durch bessere Leitungsfähigkeit der stets reinen, von jeder Ablagerung des Wassers befreiten Heizflächen.

6) Rasches Aufsteigen des erzeugten Dampfes, beschleunigter Wasserersatz und die dadurch vermiedene Freilegung der Heizflächen durch eine Dampfschicht, verbunden mit hohem und ruhigem Wasserstande oberhalb der Siederöhren, wodurch Explosionen wesentlich verhindert werden.

7) Die vollständige Ausnutzung der Strahlhitze, sowie der directen vielfältig getheilten Flammenhitze durch Anwendung des Flachröhrensystemes.

8) Die Möglichkeit, den Gang des Feuers in den Zügen überall beobachten und darnach die Verbrennung reguliren zu können.

9) Die überall gleich bequeme Zugänglichkeit der Kessel zur Reinigung und Reparatur von innen und außen, so daß selbst beschädigte Rohre leicht und rasch ersetzt werden können.

10) Die vorzügliche Dichtung der Röhren in den Bodenplatten vermittelst hydraulischer Pressung.

11) Die Reinigung der Feuerzüge und des Schornsteines in einigen Minuten vermittelst eines Dampfstrahles.

12) Die einfache und dauerhafte Construction der Kessel, welche mit Sicherheit unter hohem Druck arbeiten.

13) Die Beseitigung der so viel Raum einnehmenden und bei Explosionen so zerstörend wirkenden Kesseleinmauerungen.

14) Der geringe Raum, den diese Kessel im Verhältniß zu ihrer großen Dampferzeugungsfähigkeit bei großem Gelaß für Wasser und Dampf einnehmen.

15) Die aus Vorstehendem resultirenden bedeutenden Ersparungen an Brennmaterial und Entbehrlichkeit eines gemauerten Schornsteines.

Diese und andere Vortheile haben sich durch vielfache bereits sechsjährige Anwendung der Meyn'schen Patentkessel sowohl für See- und Flußdampfschifffahrt, wie auch für den Fabrikbetrieb herausgestellt, wodurch sich deren Anwendung fortwährend vermehrt.

LXXXVIII.

Garrett's Speisewasser-Vorwärmer für Locomobilen.

Nach dem Engineer, December 1870, S. 379.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die bekannte Firma R. Garrett und Söhne in Leiston wendet bei ihren Locomobilen sehr häufig den in Figur 14 bis 16 skizzirten Apparat zum Vorwärmen des Kesselwassers an. Das Wasser wird bis zu einer Temperatur von etwa 60 bis 70° C. mit Hülfe des Ausblasdampfes gebracht, ohne daß dadurch ein Gegendruck auf den Kolben hervorgerufen wird.

Dieser Vorwärmer — in Figur 14 im Längenschnitt, in Figur 15 in der Ansicht und in Figur 16 in der Endansicht resp. im Schnitt nach der Linie A B gezeichnet — wird einerseits unmittelbar mit der Speisepumpe, andererseits durch ein Rohrstück mit dem Ausblasrohr des Dampfcylinders in Verbindung gesetzt, welches wie gewöhnlich in den Schornstein oder in's Freie mündet.

Das Handventil V zunächst der Pumpe dient zur Regulirung der Wassermenge welche durch die Düse D getrieben wird; das andere Ventil V^1 regulirt die Dampfmenge welche aus dem Ausblasrohr durch den durchfließenden Wasserstrahl angesaugt werden soll.

Bei der Anwendung eines solchen Vorwärmers an einer Locomobile erhält man die Pumpe in fortwährender Thätigkeit und stellt das Ventil V so, daß das zur Speisung des Kessels erforderliche vorgewärmte Wasser aus einem Reservoir gehoben und durch das Druckventil in den Kessel gebracht, während der Rest durch die Düse D getrieben wird. Hierdurch wird der Ausblasdampf angesaugt und das Wasser tritt umhüllt mit Dampf durch die Düse D′ nach dem Reservoir aus.

LXXXIX.

Versuche mit Dampf-Kochkesseln und großen eingemauerten Kesseln, sowie über Ableitung des Dampfes aus derartigen Kesseln; von Docent H. J. Fjord in Copenhagen.[61]

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Die bisherigen großen gedoppelten, unverzinnten kupfernen Kessel, zwischen deren beiden Wänden auf etwa 1 Atmosphäre gespannter Dampf eintritt, hatten bei dem Kochen mit Dampf im großen Communal-Hospitale zu Copenhagen große Nachtheile gezeigt.

1) Setzt sich überall wo der kochende Inhalt des Kessels sich mit der Luft berührt, eine, wenn auch sehr geringe Schicht Grünspan an, die, wenn auch bei sauberer Behandlung ungefährlich, doch unbehaglich ist.
2) Diese Oxydirbarkeit des Kupfers erforderte täglich eine bedeutende Arbeitskraft zum Putzen der Kupferkessel, deren Wandungen bald so dünn wurden, daß sie dem Dampfdrucke nicht mehr den erforderlichen Widerstand entgegensetzten und eine theuere Erneuerung forderten.
3) Während des stundenlangen Kochens in diesen großen, wenn auch zugedeckten Kesseln wurde eine große Menge Dampf entwickelt und erfüllte die Küchen- und benachbarten Räume in solcher Weise, daß der Aufenthalt darin unangenehm und die Dauer dieser Gebäude bedroht wurde.
4) Es war nicht zu vermeiden, daß das Essen dann und wann überkochte, die Küche beschmutzte und verloren ging.

Der Verwalter kam also auf den Gedanken, durch Kochen zwischen Heupolstern vielen dieser Uebelstände abzuhelfen, besonders aber bedeutend an Brennmaterial zu ersparen, wenn man, statt wie bisher 3 — 4 Stunden, nur 1 Stunde Dampf um die Kessel zu halten brauchte. Es wurden also die Kessel in folgender Weise umgeändert.

A. Dampf-Kochkessel.

Der Apparat, von welchem Fig. 12 einen Durchschnitt gibt, besteht

---

61 Im Auszuge aus der Tidsskrift for Landökonomi udgivet af J. C. la Cour, Kjöbenhavn 1870, mitgetheilt im Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1871, Nr. 6.

aus einem emaillirten eisernen Doppel-Kessel, der bis zum Rande 260 Liter hält. In der Emaille ist ein Pegel für jede 10 Liter eingebrannt. Der äußere Kessel ist mittelst des eisernen Ringes c, c mit dem inneren fest verschraubt. Der Dampf wird durch das Rohr d, d ein- und der verdichtete Dampf bei k, k abgelassen. Der Deckel a, a, b ist ebenfalls aus emaillirtem Gußeisen; er besteht aus zwei Theilen, der hintere Theil a, a dringt 0,37 Met. über den 0,85 Met. weiten Kessel vor, und ist an dem Rande des Kessels festgeschraubt. Der Deckel selbst ist bis auf den Rand verhältnißmäßig sehr dünn, aber in dem Rande ist eine Nuth eingegossen, ungefähr 0,03 Met. breit und tief, in welche ein Holzring b festgeschraubt wird. Die Backen der Nuth geben dem Deckel Stärke, und verhindern daß sich die Form des Holzringes verändert. Wenn der Deckel zugemacht wird, hält der Holzring den Stoß ab, und vielfache Proben haben bewiesen daß der Deckel frei auf den Kesselrand niederfallen kann, ohne zu brechen.

Der Wärmebehälter besteht aus einem runden lackirten Holzkasten e, e, e, e, e, auf dessen Boden vier Holzklötze f, f ruhen, welche oben und unten mit mehreren Lagen dicken Zeuges bekleidet sind. Der Kessel ruht mit vier angegossenen eisernen Lappen g, g auf diesen Holzklötzen. Ein 0,13 Met. breiter Holzring h, h liegt oben auf dem Wärmebehälter und trägt den Kessel an dessen flachem Rande, mit welchem der Holzring fest verschraubt ist. Dieser Holzring ist aus drei Holzschichten verfertigt, deren oberste, aus Mahagonyholz, weil der Wärme und Feuchtigkeit zu gleicher Zeit ausgesetzt, durch viele Schrauben an die unterste befestigt ist. Wenn das Essen im Kessel überkochen sollte, läuft dasselbe über den Holzring, ohne in den Kasten eindringen zu können. — Der Deckel des Wärmebehälters besteht, wie die Zeichnung zeigt, ebenfalls aus zwei Theilen, deren hinterer an dem Behälter festgeschraubt, während der vordere Theil m, m durch Scharniere an dem hinteren beweglich ist.

Innerhalb des Holzdeckels mit 5 — 8 Centimeter Abstand vom Holze befindet sich ein am Rande des Deckels befestigtes Blech n, n, n. Der Raum zwischen dem Bleche und dem Holze ist lose mit Baumwolle oder Heu ausgestopft; dieses Blech verhindert das Eindringen des Dampfes in die Baumwolle ꝛc., wodurch diese und das Holz conservirt werden.

Ebenso liegen im Wärmebehälter um den Kessel herum 5 — 8 Centimeter dicke Baumwoll- oder Heukissen, um das Entweichen der Wärme zu verhüten.

Der Behälter kann leicht auseinander genommen und die Kissen herausgenommen werden, wenn Erneuerung oder ein Nachsehen des Kessels nöthig werden sollte.

B. Eingemauerte Kessel.

Dasselbe Verfahren, die Aufsammlung und Zusammenhaltung der Wärme, wie es schon seit alten Zeiten beim Backen des Brodes in Backöfen angewendet worden ist, hat man in Dänemark auch auf Mauerkessel angewendet, wie Fig. 13 dasselbe darstellt.

Diese Kessel sind hauptsächlich für kleinere Wirthschaften berechnet, welche einen täglichen Bedarf von 100 — 200 Liter Essen haben.

Seit mehreren Jahren werden drei solcher Kessel in dem Hospitale zu Frederiksborg bei Copenhagen und in mehreren Küchen landwirthschaftlicher Institute in Dänemark benutzt.

Beim Feuern solcher Kessel findet bis zum Kochen des Inhaltes keine Dampfentwickelung statt; muß jedoch das Kochen stundenlang fortgesetzt werden, so ist der Deckel des Kessels bald nicht mehr im Stande den Dampf zurückzuhalten, und man läßt denselben gewöhnlich durch einen Rauchfang sammeln und durch den Schornstein, und zwar zum Schaden des letzteren und des Gebäudes, abziehen.

Man kann indessen allen Dampf von jedem feststehenden Kessel auf eine ganz einfache und billige Weise fortschaffen.

Der Deckel des Kessels wird aus mit Scharnieren zusammenhängenden Theilen gemacht, der hintere Theil b, c (Fig. 14) wird an dem Kessel oder an dem Mauerwerk befestigt; von d aus geht ein Dampfrohr von verzinntem Eisenblech mit seinem Ende e, f durch die Schornsteinwand; bei e ist in dem Rohre eine Klappe, welche geöffnet wird, wenn das Kochen beginnt. Der Durchmesser des Dampfrohres braucht nur 0,03 — 0,04 Met. für Kessel von 30 — 300 Liter zu seyn. Bei den Versuchskesseln im Commune-Hospital hatte man ein Dampfrohr von 0,06 Met. Durchmesser; selbst wenn der Kessel noch so stark im Kochen war, zog das Rohr in dem Grade allen Dampf ab, daß der Deckel sogar etwas hoch gehoben werden konnte, ohne daß eine Spur von Dampf in die Küche kam. Das Dampfrohr darf nicht waagrecht seyn, noch weniger abwärts gehen, es muß eine schwache Steigung haben, braucht aber nicht in den Schornstein auszumünden, sondern man kann das Rohr ebenso gut auf der äußeren Seite des Schornsteines entlang gehen lassen, da die Verdichtung des Dampfes den nöthigen Zug schafft.

Mit einem der sub A beschriebenen Kessel von 232 Liter Wasser sind drei Proben in Betreff der Schnelligkeit des Abkühlens gemacht worden; nachdem das Wasser in's Kochen gebracht worden, wurde der Dampfhahn geschlossen, der Deckel des Kastens jedoch erst nach 10—15 Minuten zugemacht, nachdem das Wasser nicht mehr kochte.

Alle drei Proben haben, mit höchstens $^1/_4$ Grad Variation, das gleiche Resultat gegeben.

Als der Deckel geschlossen wurde	80	Grad	Réaumur
$^1/_2$ Stunde später	80	„	„
1 Stunde später	79,75	„	„
2 Stunden später	79,50	„	„
3 „ „	79	„	„
4 „ „	78,5	„	„
10 „ „	75,25	„	„
14 „ „	73,75	„	„
19 „ „	71,75	„	„

Da bei niedrigem Barometerstande das Wasser bei 79° R. kocht, kann man mit voller Berechtigung sagen, daß in diesem Wärmebehälter das in's Kochen gebrachte Essen während 3 Stunden ebenso gut gekocht wird, wie durch gewöhnliches Kochen in gleicher Zeit, ohne daß es hierbei des geringsten weiteren Zuthuns von Brennmaterial während dieser Zeit bedarf. Dieser Kessel ist seit Schluß 1868 in der Küche des großen Communal-Hospitales zu Copenhagen in täglichem Gebrauche gewesen, und sind die erlangten Resultate so günstig, daß der Magistrat von den Bürgerrepräsentanten eine bedeutende Summe verlangt und bewilligt erhalten hat, um eine große Anzahl solcher Kessel im Laufe dieses Sommers aufstellen zu können.

Die ökonomischen Vortheile beim Gebrauche des neuen Apparates können in Folgendem zusammengefaßt werden:

1) Der Kessel ist weit leichter und billiger rein zu halten als die blanken Kupferkessel.
2) Von dem Inhalte der Kessel kann so gut wie gar Nichts durch Ueberkochen verloren gehen, da das Kochen nur kurze Zeit dauert, während die Grütze ꝛc. nur einmal gerührt oder die Suppe geschäumt wird;

aus demselben Grunde

3) strömt nur in ungefähr einer Viertelstunde täglich von jedem Kessel, während der Deckel geöffnet seyn muß, Dampf in die Küche.
4) Die Maaßverhältnisse können hier, wo das unbestimmbare Schwinden durch Ueberkochen nicht stattfindet, weit genauer als sonst abgepaßt werden, wenn erst die Erfahrung das richtige Maaß gegeben hat.
5) Selbstverständlich muß Brennmaterial gespart werden, wenn die Kochzeit von 3 — 4 auf 1 — $1^1/_2$ Stunden vermindert wird.

6) Die erste Anschaffung des Apparates ist kaum theurer, und die Instandhaltungskosten werden bei dem eisernen Kessel mit Wärmebehälter kaum größer seyn, als bei den Kupferkesseln, wenn sich die Emaille in einem großen Kessel ebenso gut halten kann, wie in einem kleinen Topfe, vielleicht sogar etwas billiger; hierauf muß jedoch erst die Erfahrung eine entscheidende Antwort geben.

Es gibt inzwischen eine andere Methode, mittelst welcher man, ohne das Kochen in Baumwolle oder Heu anzuwenden, und ohne das Dampfrohr zu gebrauchen, die Dampfentwickelung sowohl bei festen Kesseln als bei Töpfen auf den gewöhnlichen Kochherden beherrschen kann; es gilt nämlich, das Feuer dämpfen zu können, entweder wenn das Kochen beginnt oder am besten etwas vorher, so daß nur ein äußerst schwaches Kochen erhalten wird, und nach den Versuchen die bei dem eingemauerten Kessel gemacht sind, muß sich dieß leicht thun lassen, wenn vor den Feuerstellen eine gewöhnliche hermetisch schließende Thür mit Klappe zur Regulirung des Luftzuges angebracht wird.

Die mit den Magazinöfen angestellten Versuche zeigen, daß man mit äußerst geringem Brennmaterialverbrauch in mehreren Stunden ein schwaches Feuer auf der Höhe seiner Intensität erhalten kann. Es würde gewiß sehr zweckmäßig seyn, die gewöhnlichen Kochherde mit hermetisch schließenden Thüren zu versehen.

XC.

Barrans' Selbststeuerung für Dampfhämmer.

Nach Engineering, Januar 1870, S. 17.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die nachstehend beschriebene patentirte Steuerungsanordnung findet sich bei den von J. Barrans und Comp. in Leeds (Atlas Works) gebauten Dampfhämmern.

Wie aus Figur 11 zu entnehmen ist, erfolgt die Handsteuerung durch entsprechende Bewegung des Hebels A, welcher fest auf der im Hammergerüst gelagerten Achse J sitzt. An dem anderen Ende dieser Achse befinden sich die in Figur 12 und 13 skizzirten, zur Selbststeuerung dienenden Steuertheile.

Die Stange B ist mit dem Hammerblock drehbar verbunden und greift mit dem Ende in eine Oeffnung des auf der Achse J sitzenden

Steuerstückes C ein; letzteres wird also bei dem auf- und abgehenden Gang des Hammers durch die Stange B ruckweise gedreht und überträgt durch das in Figur 11 ersichtliche Hebelwerk die Bewegung auf den Schieber.

Durch Verschiebung der im Schlitz des Steuerstückes C befindlichen Zulage F kann der Hub des Hammers und hiermit die Intensität der Schläge beliebig verändert werden. Je nachdem nämlich der Spielraum für die Umsteuerungsstange B im Steuerstück C kleiner oder größer ist, wird bei einem geringeren oder bedeutenderen Ausschlag der Stange B die Umsteuerung früher oder später eintreten. Die Verschiebung der Zulage F erfolgt durch Drehung der Schraubenspindel E, mittelst welcher der Keil D vor- oder zurückgezogen wird.

Soll die Handsteuerung benutzt werden, so lüftet man die Schrauben welche das Steuerstück C mit der Achse J fest verbinden.

XCI.

Kiesler's Garnwaschmaschine mit selbstthätiger Ausrückung; von Ingenieur P. Kiesler in Zittau.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Eine Hauptprocedur in der Leinengarn-Bleicherei bildet unstreitig das Waschen der Garne, und wenn dasselbe wohl in den meisten Bleichereianstalten noch mit der Hand vorgenommen wird, so war man doch schon früher, namentlich zunächst in Schottland bemüht, diese Arbeit durch dazu geeignete Maschinen verrichten zu lassen, und in unserer Zeit, wo die sogenannte schottische Garnwaschmaschine so außerordentliche Verbesserungen erfahren hat, wird derselben auch in Fachkreisen eine große Aufmerksamkeit geschenkt.

Man hat bereits erkannt, daß in wirthschaftlicher Beziehung die Einführung von Garnwaschmaschinen in größeren Bleichereianstalten von gewissem Einflusse ist, während man von anderer Seite wieder bemüht ist, diese Maschinen durch stete Verbesserungen lebensfähig und in jeder Weise brauchbar zu machen, was immer seine Schwierigkeiten hatte, weil bei denselben das Arbeiten mit der Hand so vollkommen als nur irgend möglich nachgeahmt werden muß.

Die vielseitigen Versuche, welche nach dieser Richtung hin bisher angestellt wurden, scheiterten namentlich daran, daß man bei denselben

nicht alle sich darbietenden Umstände und Verhältnisse berücksichtigte, und somit Maschinen hervorgingen, die ihren Zweck nur immer nach einer Seite hin erfüllten, während sie nach der anderen geradezu schädlich auf die Garne einwirkten. Ich erwähne hier beispielsweise nur das Zerreißen und Verziehen der sogenannten Fitzfäden der Garne, welches ich bei einer größeren Anzahl von Garnwaschmaschinen zu beobachten Gelegenheit hatte und bezüglich der weiteren Verarbeitung dieser so gewaschenen Garne höchst nachtheilig war, so daß die Besitzer solcher Garnwaschmaschinen in große Verlegenheiten geriethen und zum Theil veranlaßt wurden diese Maschinen wieder ganz zu verwerfen.

Dieses so höchst nachtheilige Zerreißen und Verziehen der Fitzfäden beim Waschen der Garne mittelst Maschinen, wird aber gänzlich beseitigt durch die im Nachfolgenden beschriebene Garnwaschmaschine, welche in der Maschinenfabrik der Herren Albert Kiesler u. Comp. in Zittau gebaut wird und die zufolge mehrfacher anderweiten Verbesserungen zu einem in den Bleichereianstalten sehr beliebten Apparat geworden ist, und mit Recht die Aufmerksamkeit der Fachmänner auf sich zog.

Diese Maschine ist in Figur 5 in der Seitenansicht und in Fig. 6 im Grundriß, in $^1/_{12}$ der natürlichen Größe dargestellt und zwar als eine mit 5 Docken; solche Maschinen werden jedoch auch in größeren Verhältnissen ausgeführt.

Die Aufstellung und Fundamentirung dieser Maschine ist aus der Zeichnung leicht ersichtlich. a bezeichnet einen hölzernen Kasten, welcher das zum Waschen erforderliche Wasser in sich aufnimmt, dessen fortwährender Ab- und Zufluß, je nach den localen Verhältnissen in verschiedener Weise angeordnet wird. Ueber diesem Waschkasten sind die Docken 1, 2, 3, 4, 5 so gelagert, daß ihre gegenseitige Bewegung durch Zahnräder leicht erfolgt. Diese Docken sind ganz von Gutta-percha angefertigt, welches Material sich am besten dazu bewährt hat. Jede Docke ist mit einer Kuppelung b versehen, vermittelst welcher dieselbe beliebig ein- und ausgerückt werden kann, ohne den Gang der übrigen Docken irgendwie zu beeinträchtigen. Der Antrieb sämmtlicher Docken erfolgt bei Nr. 3 durch die Riemenscheiben c, welche auf der Welle d sitzen. Diese Welle erhält durch einen einfachen Umsteuerungsmechanismus abwechselnd eine Rechts- und Linksdrehung, welche allen anderen Wellen und den mit diesen verbundenen Docken mitgetheilt wird. Die Garne welche über die letzteren hängen, werden somit ebenfalls in abwechselnder Richtung durch das Wasser gezogen, und gerade dadurch wird einem Zerreißen und Verziehen der Fitzfäden vorgebeugt.

Um ferner das Waschen mit der Hand recht vollständig nachzuahmen,

werden die Garne dabei gleichzeitig in dem Wasser hin- und hergeschweift; diese Bewegung geschieht durch eine Art Schläger e, welche senkrecht unter den Docken aufgehängt sind, durch eine Latte sämmtlich in gegenseitiger Verbindung stehen und von der Kurbelscheibe g aus bewegt werden.

Zur Bedienung einer derartigen Maschine von 5 Docken, die zu ihrem Betriebe nur den unbedeutenden Kraftaufwand von $^1/_4$ — $^1/_2$ Pferdestärke erfordert, sind 2 Arbeiter erforderlich und zwar vertheilen sich dieselben so, daß der eine 3 Docken und der andere 2 Docken bedient, während der letztere gleichzeitig das Auflegen der Garne auf die unmittelbar neben der Waschmaschine stehenden Quetschen besorgt. Es können dann in circa 20 Minuten ca. 10 Schock Garne von mittlerer Nummer gut auf dieser Maschine gewaschen werden, ein Resultat welches gewiß günstig für die Einführung von Garnwaschmaschinen spricht.

XCII.

Rädermechanismus für Aufwickelung von Garn auf conische Spulen, von John Boyd in Glasgow.

Nach Engineering, Januar 1871, S. 20; aus der deutschen Industriezeitung Nr. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Der Rädermechanismus welchen sich John Boyd kürzlich in England patentiren ließ, soll ermöglichen Garn mit gleichmäßiger Geschwindigkeit auf conische Spulen aufzuwickeln. Die Räder machen eine halbe Umdrehung, während das Garn sich nach aufwärts auf der Spule aufwickelt und ebenso während die Aufwickelung nach unten zu erfolgt; jedes Rad besteht daher aus zwei symmetrischen Hälften. In Fig. 4 bezeichnet a ein derartiges treibendes und b ein getriebenes Rad. Die Construction der Räder beruht darauf, daß im treibenden Rad bestimmte Radien bis zum Theilkreis gezogen werden, welche gleich einer Reihe äquidistanter Ordinaten sind, die in einer Hyperbel nach deren Asymptote gezogen werden; werden dann die Längen dieser Ordinaten einzeln von der Mittelpunktsentfernung beider Räder abgezogen, so erhält man die Radien, welche im getriebenen Rad nach entsprechenden Punkten des Theilkreises gezogen werden. Die abgebildeten Räder sind für conische Spulen bestimmt, bei denen der Halbmesser der größten Grundfläche sich zu dem der kleinsten

wie $2\frac{1}{2} : 1$ verhält. Die punktirt angegebenen Halbmesser theilen den halben Umfang eines jeden Rades in 16 Sectoren, von denen die im treibenden Rad ungleiche, die im getriebenen gleiche Winkel haben. Durch nachstehende Formeln lassen sich die einzelnen Radien des getriebenen Rades für jede beliebige Eintheilungszahl des halben Umfanges und für jedes beliebige Verhältniß der größten und kleinsten Spulen-Halbmesser berechnen. Es ist nämlich die Länge x eines Halbmessers im getriebenen Rad, der um n Sectoren von dem kürzesten Halbmesser absteht, während der halbe Umfang in N Sectoren getheilt ist:

$$x = \frac{a}{r + 1 - \frac{n}{N}(2r - 2) + 2 + 1}$$

wobei noch a den Mittelpunktsabstand beider Räder und r die Zahl bezeichnet, welche angibt wievielmal der größte Spulenhalbmesser größer ist als der kleinste. Der kürzeste und längste Halbmesser lassen sich durch die Formeln $\frac{2a}{r + 3}$ und $\frac{2ar}{3r + 1}$ berechnen. Geometrisch oder durch Zeichnung lassen sich die Halbmesser am geeignetsten in folgender Weise finden (Fig. 5). Mit der Seite cd, welche den Abstand a zwischen den Rädermittelpunkten in geeigneter Verjüngung darstellt, construire man das Quadrat cdef. Nachdem man den längsten und kürzesten Halbmesser für das getriebene Rad berechnet hat, trägt man dieselben von e aus als es und et auf der Seite ef auf und zieht durch die so bestimmten Punkte gerade Linien von c nach der verlängerten Linie ed, z. B. nach g und h. Die Länge eg läßt sich auch durch die Formel $\frac{2a}{r + 1}$ und eh durch die Formel $\frac{2ar}{r + 1}$ berechnen.

Man theilt nun gh in N Theile (in Fig. 5 sind der Einfachheit wegen nur 4 angenommen) und zieht durch gh und die einzelnen Theilpunkte Senkrechte hl, gk ꝛc. zur Verlängerung fl der Seite cf, sowie von c aus gerade Linien nach allen Theilpunkten von gh. Endlich trage man auf den zu fl senkrecht gezogenen Geraden von gh aus Abstände hh′ ꝛc. auf, welche gleich sind den Abständen es ꝛc., in welchen die von c aus gezogenen Geraden die Linie ef schneiden. Die so bestimmten Punkte h′ ꝛc. liegen in einer Hyperbel und die von gh aus aufgetragenen Längen hh′ sind die Längen der gleich weit von einander abstehenden Halbmesser im getriebenen Rad. Die Stücke h′l ꝛc, also die Ordinaten zwischen der Hyperbel und ihrer x Asymptote cl′ geben die Halbmesser des treibenden Rades an den Punkten des Theilkreises, welche mit den

bereits gefundenen Theilkreispunkten des getriebenen Rades zusammenfallen müssen. Diese Punkte, welche im getriebenen Rad um gleiche Winkel von einander abstehen, sind im treibenden um ungleiche Winkel von einander entfernt. Der erste dieser ungleichen Winkel berechnet sich nach der Formel $\frac{r(2N-2)+r^2-(2N-1)}{N^2(r^2-1)} \cdot 180^0$. Die anderen Winkel erhält man dadurch, daß man zur Differenz zwischen den zunächst vorhergehenden noch eine nach der Formel $\frac{\frac{1+r^2-2r}{N^2(r^2-1)}}{2} \cdot 180^0$ berechnete Größe hinzu addirt. So sind z. B. die Winkel für das in Fig. 4 dargestellte treibende Rad für $N = 16$, $r = 2^1/_2$ folgende

1.	60° 43′ 48″	9.	820° 15′ 56″
	70° 19′ 57″		120° 9′ 14″
2.	140° 3′ 45″	10.	940° 25′ 11″
	70° 56′ 7″		120° 45′ 24″
3.	210° 59′ 52″	11.	1070° 10′ 35″
	80° 32′ 17″		130° 21′ 34″
4.	300° 32′ 8″	12.	1200° 32′ 9″
	90° 8′ 26″		130° 57′ 43″
5.	390° 40′ 35″	13.	1340° 29′ 52″
	90° 44′ 36″		140° 33′ 53″
6.	490° 25′ 11″	14.	1490° 3′ 45″
	100° 20′ 46″		150° 10′ 3″
7.	590° 45′ 56″	15.	1640° 13′ 48″
	100° 56′ 55″		150° 46′ 12″
8.	700° 42′ 51″	16.	1800° 0′ 0″
	110° 33′ 5″		

der Unterschied in den Differenzen ist 36′ 9,6.″

Eine gerade Linie m n (Fig. 5) läßt sich in folgender Weise so theilen, wie der halbe Umfang des treibenden Rades. f p und f m werden gleich e g gemacht, von p werden nach k und l und den übrigen Theilpunkten von k l gerade Linien und von k, l und den übrigen auf k l befindlichen Theilpunkten Senkrechte k m, l n ꝛc. auf p k, p l ꝛc. gezogen; die Durchschnittspunkte dieser Senkrechten mit der Linie m n theilen letztere in gewünschter Weise. Die Radien für das treibende Rad erhält man, indem man die Länge m n in gleiche Theile theilt und von den Theilpunkten, wie in Fig. 5 durch punktirte Linien angedeutet, nach bekannten Methoden gerade Linien nach k l der Art zieht, daß dieselben auf den Verbindungslinien, die von p nach ihren Durchschnittspunkten mit k l gezogen werden, senkrecht stehen. Werden dann durch diese auf k l gelegenen Durchschnittspunkte Senkrechte auf x x gezogen, so sind die

Theile derselben, welche zwischen der Hyperbel und den Asymptoten x x liegen, die gesuchten Längen. Die Linie k l wird dann in demselben Verhältnisse getheilt, wie ein Halbkreis durch die ungleichen Winkel, welche in dem getriebenen Rade den gleichen Winkeln des treibenden Rades entsprechen. Die ungleichen Winkel des getriebenen Rades können auch in der Weise erhalten werden, daß man ein Paralleltrapez, welches einem Achsendurchschnitt des conischen Spulentheiles gleich oder ähnlich ist (Fig. 6) durch Parallelen zur Basis in so viel gleiche Flächentheile theilt, als das halbe Rad Sectoren hat. Die Theilungslinien schneiden dann die Seiten des Trapez so, daß sich die einzelnen Längentheile zur ganzen Seite verhalten wie die einzelnen gesuchten Linien zu 180°.

Die Spulen brauchen nicht gerade genau die gleichen Verhältnisse zu haben wie die, für welche die Räder construirt sind; ist aber ein Unterschied vorhanden, so soll die Differenz zwischen dem größten und kleinsten Spulendurchmesser eher kleiner als größer seyn, wie die, für welche die Räder berechnet sind.

Die gewöhnliche Herzscheibe des Fadenführers, welche den Faden über die einzelnen Theile der Spulenoberfläche führt, sitzt auf dem getriebenen Rade. Der Faden wird annähernd in Form einer continuirlichen conischen Spirale aufgewickelt und die im Obigen angegebenen Formeln ꝛc. basiren auf der Annahme daß die Länge einer solchen Spirale gleich der Summe der Umfänge der mittleren Kreise der einzelnen Windungen ist. Diese Voraussetzung weicht von der mathematischen Genauigkeit nur um einen für die Praxis ganz unmerklichen Betrag ab und um so weniger, je größer die Zahl der Windungen zwischen den beiden Endflächen der conischen Spule ist.

XCIII.

F. Schwärzler's Typendruck-Telegraph.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Der nachstehend erläuterte, von F. Schwärzler in Bregenz construirte Apparat gehört seinem Constructionsprincipe nach in die Gruppe der Typendruck-Telegraphen mit Echappement-Bewegung.

Seiner Leistung nach kann er jedoch in die Mitte gestellt werden zwischen die obgenannten Typotelegraphen und jene mit synchronistischer Bewegung.

Gemäß dieser Mittelstellung vereint er die Vorzüge der beiden Apparatsysteme in so weit, als er rascher arbeitet als die ersteren, und weniger an Subtilität und Empfindlichkeit leidet als die letzteren.

Die Haupttheile des in Figur 7—10 dargestellten Schwärzler'schen Apparates sind:

1) die Sprech (Taster-) Vorrichtung;
2) das Druckwerk und
3) das Uhr- oder Laufwerk.

Die Tastervorrichtung ist in Fig. 7 dargestellt. Die wichtigsten Bestandtheile derselben sind der Contactcylinder C und die Tasten.

Der Contactcylinder besteht aus einer, auf einer horizontalen Achse (Hauptachse) befestigten metallenen Walze, welche ihrer Länge wie ihrem Umfange nach in 42 Theile getheilt ist. In jedem solchen Theilungspunkt ist radial ein metallener Stift q eingesetzt. Die Tasten sind wie gewöhnliche Claviertasten auf 3 Claviaturen vertheilt und jede einzelne ist mit einem metallenen Hebelwerk versehen, welches in einem Stifte p endigt. Diese Stifte ragen unter dem Contactcylinder aus dem Tasterbrete hervor, jedoch nur so weit, daß sie in ihrer Ruhelage die Stifte am Contactcylinder nicht berühren können.

Tastenstifte sind ebenso viele als Contactstifte vorhanden, und liegt je ein Tastenstift mit einem Cylinderstift in derselben Verticalebene. Zum Contactcylinder ist die Linie zugeführt, während die Hebel der Taster mit einem Pole der Batterie verbunden sind.

Vom zweiten Pole der Batterie geht die Leitung zur zweiten Luftlinie (in der Mittelstation) oder zur Erde (in der Endstation) weiter. So lange eine Station nicht spricht, ist vom Contactcylinder zur Tastenklemme durch die Metallfeder f ein kurzer Schluß hergestellt, welcher dem Strome ein ungehindertes Passiren von der Batterie in die Linie gestattet.

Während der Ruhelage sämmtlicher Stationen wird sonach constanter Strom vorhanden seyn.

Die Druckvorrichtung besteht aus dem Typenrad, der Schwärz- oder Farbrolle, dem Correctionsrade, dem Elektromagnet sammt Anker, dem Druckklotz und den Rollen zum Papierziehen.

Das Typenrad T ist auf derselben Achse (Hauptachse) A fest, auf welcher der Contactcylinder sitzt.

Die Typen sind wie beim Hughes'schen Typenrad in die Mantelfläche des Rädchens eingeschnitten.

Die Vertheilung und Anordnung der Typen entspricht ganz den entsprechenden Stiften am Contactcylinder, so daß, im Falle z. B. der Cylinderstift welcher über dem Tastenstift M, N oder X liegt, während

einer Drehung des Cylinders den tiefsten Punkt erreicht hat, auch am Typenrädchen der Buchstabe M, N oder X am tiefsten zu liegen kommt.

Die Anordnung des Farbrädchens F ist die gewöhnliche.

Das Correctionsrad R sitzt ebenfalls auf der Hauptachse A fest, hat eben so viele Zähne als das Typenrad Typen, und einen ebenso großen Durchmesser.

Der Elektromagnet E ist ein ganz gewöhnlicher, mit einer Multiplication welche entweder direct in die Linie oder bei Anwendung eines Relais in eine eigene Locallinie geschaltet werden kann.

Ueber die Kerne des Elektromagneten hängt der, an einem zweiarmigen bei O drehbaren Hebel angebrachte Anker.

Am zweiten Arme des Ankerhebels ist der Druckklotz D sammt dem Correctionszahn Z befestigt. Am Druckklotz befindet sich noch der bei o bewegliche Hebezahn z und zwei Führungen für den Papierstreifen. Von den Rollen zum Papierverschieben r und r' ist die obere r glatt, die untere r' ist geriffelt und hat an einer Seite ein Zahnrad, in dessen Zähne der früher erwähnte Hebezahn des Druckklotzes hineinpaßt.

Der Papierstreifen auf welchem die Typen gedruckt werden, läuft durch die Führungen über den Druckklotz und dann durch die Verschiebrollen, welche so nahe an einander passen, daß sie das durchgeschobene Papier leicht pressen.

Durch die conische Schraube y kann die Ganghöhe des Druckklotzes regulirt werden.

Das Uhrwerk ist der Hauptsache nach ein gewöhnliches Laufwerk, dessen Laufrad L in den Laternentrieb l eingreift.

Der Laternentrieb läuft mit dem Kronrad P und der Scheibe s auf einer gemeinschaftlichen hohlen Achse. Das Kronrad greift mit seinen Zähnen in das Getriebe der Windflügelachse.

An der Scheibe s sind feine Stahlspitzen eingesetzt; Kronrad, Laternentrieb und Spitzenscheibe werden von der auf der Hauptachse befestigten Wurmfeder m gegen einen Absatz der Hauptachse gepreßt.

Ein zweiter Theil des Uhrwerkes ist die Kuppelung K, ein Ring welcher auf der Hauptachse in der Art befestigt ist, daß er der Länge nach leicht verschoben werden, jedoch nicht leer laufen kann. Die der Scheibe s zugekehrte Seite des Kuppelungsringes ist mit einer Kautschukplatte versehen.

In diese Kuppelung greift der bei o^1 drehbare zweiarmige Hebel g,h gabelförmig ein, so daß die Gabel den Kuppelungsring längs der Hauptachse nach rechts oder links verschiebt, wenn der zweite Hebelarm h hinunter oder hinauf bewegt wird.

Dieser letztgenannte Arm liegt am Ankerhebel auf und wird durch die Feder n angezogen. Die Feder dient auf diese Weise zugleich als Spannfeder für den Ankerhebel.

Das Abgeben der Depesche geschieht in folgender Weise: Es wird vorerst durch rythmisches Abheben der Feder f oder mittelst einem eigenen in der Linie geschalteten Taster die Abgabsstation auf dieselbe Weise wie bei der Morse'schen Correspondenz aufgerufen und nach erfolgter Meldung die Feder f von ihrem Contacte v entfernt, so daß der kurze Schluß zwischen Contactcylinder und Batterie auf die Dauer der Correspondenz aufgehoben bleibt.

Hierauf drückt der abgebende Telegraphist die Claviertaste „weiß," wodurch der entsprechende Tastenstift ein Stück in die Höhe gehoben wird und das Uhrwerk in Bewegung setzt. Nachdem des richtigen Einstellens wegen mehrere Male hinter einander „weiß" gegeben wurde, beginnt das eigentliche Spiel, indem immer die dem zu gebenden Zeichen entsprechende Taste so lange niedergedrückt wird, bis der Contactstift den Tasterstift berührt hat. Die zuletzt gegriffene Taste soll immer so lange festgehalten werden, bis die nächste wieder gegriffen wurde. Für Wort- und Satzpausen wird die Taste „weiß" verwendet. Je nach der Reihenfolge der Buchstaben können gleichzeitig mehrere Tasten gegriffen werden, und zwar im günstigsten Falle — wenn nämlich die Buchstaben in der Depesche so aufeinander folgen, wie sie in der Claviatur aneinander gereiht sind — 10 Tasten. Sollen aber zwei unmittelbar in der Claviatur neben einander stehende Buchstaben (oder ein Buchstabe) zweimal gegeben werden, so muß jedesmal die zuerst niedergedrückte Taste erst ausgelassen und dann erst die nächste (respective dieselbe Taste) nochmals niedergedrückt werden.

Das Abdrucken der Depesche in der Aufnahmsstation geschieht wie folgt:

Auf den Anruf hat sich der aufnehmende Telegraphist gemeldet und dann sofort das Laufwerk seines Apparates in Bewegung gesetzt, ohne seinen kurzen Schluß zwischen Contactcylinder und der Batterie (Feder f) zu ändern. Der früher in der Multiplication vorhanden gewesene Strom wird in dem Momente wo die abgebende Station die Feder f von ihrem Contacte entfernt hatte, aufgehoben und der Anker a also durch die Spannfeder n abgerissen.

Ist der Anker abgerissen, so ist auch der Druckklotz D niedergegangen und der Hebelarm h heruntergezogen worden, so daß von der Gabel g die Kuppelung K der Nadelscheibe s entgegengeschoben wird. Die Nadelspitzen werden in die Kautschukplatte ein wenig eindringen, was hinreichend

ist, um die Hauptachse an das Uhrwerk zu kuppeln, damit das Typenrad, Correctionsrad und der Contactcylinder mitlaufen.

Wird in der abgebenden Station eine Taste niedergedrückt, so bringt der Tasterstift den rotirenden Contactcylinder zum Anhalten, sobald er seinen entsprechenden Cylinderstift erfaßt hat. Gleichzeitig ist der Stromschluß hergestellt. In der Aufnahmsstation wird dadurch der Elektromagnet wirksam und zieht den Anker an. Der zweite Arm des Ankerhebels mit dem Druckklotze wird gehoben und der in das Correctionsrad eingreifende Correctionszahn Z hemmt den Lauf der Hauptachse, also auch des Typenrades. Der Druckklotz bringt durch seine Bewegung den Papierstreifen an die unterste Type und drückt den Buchstaben ab, nachdem er früher mit dem Hebezahn z' die Papierrolle r' um ein Segment gedreht hatte. Die Rolle zieht den eingeklemmten Papierstreifen mit sich, wodurch die Intervalle entstehen, deren Länge folgerichtig von der Ganghöhe des Druckklotzes abhängt.

Damit aber bei dem momentanen Anhalten der Hauptachse ein Riß vermieden und die Gleichmäßigkeit im Gange des Apparates erzielt werde, muß das Uhrwerk rechtzeitig von der Achse abgekuppelt werden. Dieß geschieht, indem sich beim Anziehen des Ankers auch der Hebel h mitbewegt und die Gabel g die Kuppelung von der Nadelscheibe wegschiebt. Es kann dann das Kronrad und der Laternentrieb leer laufen. Um zu verhindern daß die Bewegung des Uhrwerkes nach dem Auskuppeln sich zu sehr beschleunige, ist die Wurmfeder m so kräftig gespannt, daß sie entsprechend bremst.

Selbstverständlich müssen die Apparate zweier correspondirenden Stationen gleich eingestellt seyn. Das Einstellen geschieht, wie bereits erwähnt, durch Geben von „weiß" und Verdrehen des Typenrades, respective der Hauptachse.

Eine allfällige Differenz im Gange der Uhrwerke wird durch das momentane Anhalten der Hauptachse (vom Tasterstift in der Abgabsstation, vom Correctionszahn in der Aufnahmsstation) vollständig corrigirt. Die Differenzen im Gange können nie groß werden, da die für ein Zeichen nöthige Zeit im Maximum eine Umdrehung des Contactcylinders, d. i. $^1/_{80}$ bis $^1/_{60}$ Minute beträgt.

Die Anzahl der Buchstaben welche in der Minute gegeben werden können, wäre, wenn man für ein mittelmäßiges Spiel die Verzögerung per Zeichen gleich der Dauer einer halben Umdrehung rechnet, im ungünstigsten Falle (wenn jeder Buchstabe eine volle Umdrehung und die halbe als Verzögerung bedarf) 40—50, im günstigsten Falle (wenn die Buchstaben in ihrer Reihenfolge sind und also nur $^1/_{42}$ Umdrehung und

eine halbe für die Verzögerung bedürfen) 120—150. Die mittlere Leistung des Apparates ist also 80—100 Buchstaben per Minute, während die Geschwindigkeit der bisher bekannten Typendruck-Telegraphen mit Echappement nicht über 60—70 Buchstaben in der Minute hinausgeht.

Da der für das Druckwerk und die Auslösung thätige Elektromagnet in einen beliebig kräftigen Localschluß gebracht, und in die Linie selbst ein derberes Relais geschaltet werden kann, so läßt sich die nöthige Kraft für das exacte Functioniren des Ankerhebels und eine größere Unempfindlichkeit gegen Linienstörungen in einem ziemlichen Grade erzielen.

L. Kohlfürst.

XCIV.

Ueber die Wirkung von Eismaschinen; nach Professor C. Linde.

In einer längeren Abhandlung im bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1870 S. 205, 321 und 363, erörtert Prof. C. Linde in München die Frage, unter welchen Umständen eine sogen. Eismaschine, welche auf Wärmeentziehung durch mechanische Mittel, auf Expansion entweder eines permanenten Gases oder einer verdampfenden Flüssigkeit beruht, einen möglichst günstigen Effect geben könne.

Er kommt dabei unter Anderem zu dem Resultat, daß eine theoretisch vollkommene Eismaschine pro Stunde und Pferdekraft 147 Kilogrm., also in 10 Arbeitsstunden circa 30 Ctr. Eis von — 3° C. aus Wasser von 10° C. erzeugen könne. Einen Verbrauch von 1,47 Kilogrm. Kohlen pro Stunde und Pferdestärke vorausgesetzt, würde sonach 1 Pfd. Kohlen zur Erzeugung eines Centners Eis genügen. Die wirklich ausgeführten Eismaschinen weisen höchstens 10 Proc. dieser Leistung auf, d. h. in den besten Eismaschinen wird zur Erzeugung von 10 Pfd. Eis mindestens 1 Pfd. Kohlen verbraucht. Da also die Effectverluste $^9/_{10}$ der disponiblen Leistung betragen, so steht die Aussicht auf eine solche Lösung der in den Eismaschinen vorliegenden Aufgabe noch offen, durch welche die Productionskosten des Eises bedeutend unter das gegenwärtige Maaß heruntergezogen werden könnten, wobei übrigens nicht zu verkennen ist, daß ein großer Theil jener Effectverluste durch Umstände bedingt ist, die sich nicht beseitigen lassen.

Als erste Bedingung für eine ökonomische Eismaschine ist es zu betrachten, daß man die Temperatur des vermittelnden Körpers während

der Expansion nicht niedriger und während der Compression nicht höher halte, als es absolut nothwendig ist. Es muß auf diese so selbstverständlich scheinenden Bedingungen mit um so größerem Nachdruck hingewiesen werden, als dieselben vielfach nicht erkannt und gewürdigt zu seyn scheinen. Die Erhaltung der Expansionstemperatur auf möglichster Höhe setzt u. A. voraus, daß auch die Temperatur des abzukühlenden Körpers nicht unter das absolut nöthige Niveau heruntergezogen werde. Es erscheint von diesem Gesichtspunkte aus die Abkühlung des Eises in den Eismaschinen weit unter den Gefrierpunkt als irrationell. Wenn auch einige Grade unter Null dem Eise die nöthige Consistenz und Transportfähigkeit zu verleihen geeignet sind, so muß doch der Proceß in solchen Eismaschinen, welche das Eis mit viel niedrigerer Temperatur liefern, vom Standpunkte der Oekonomie aus geradezu als fehlerhaft bezeichnet werden. Während häufig zur Beleuchtung der Vortrefflichkeit einer Maschine gerühmt wird, sie arbeite mit so und so niedrigen Temperaturen, so sollte gerade das Umgekehrte geschehen, es müßte nachgewiesen werden daß sie Eis erzeuge, ohne daß der Proceß sehr weit unter den Gefrierpunkt des Wassers greife. Denn jene Anpreisung ist nichts anderes, als der sichere Nachweis dafür, daß die Maschine viel Arbeit consumirt. Allerdings können dadurch ihre Dimensionen kleiner und die Anschaffungskosten geringer ausfallen, allein dieser Vortheil wird im Allgemeinen gegen den Nachtheil der belasteten Betriebskosten verschwinden. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 6.)

XCV.

Maschine zur Kälteerzeugung, von L. Mignot in Paris.

Nach dem Mechanics' Magazine, December 1870, S. 404.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Diese in Fig. 1 bis 3 dargestellte Maschine zur Abkühlung von Bier und anderen Flüssigkeiten sowie zur Eisbereitung, beruht auf dem bekannten Princip der Verdichtung und hierauf folgenden Ausdehnung der atmosphärischen Luft. Dieselbe unterscheidet sich von Windhausen's Eismaschine (welche in diesem Journal, 1870, Bd. CXCV S. 115 beschrieben ist) dadurch, daß Mignot die Abkühlung der comprimirten Luft durch directe Einspritzung des Kühlwassers in den Verdichtungs-

cylinder bewerkstelligt und im Condensator Luft und Kühlwasser in Berührung bleiben.

Die Hauptbestandtheile der Mignot'schen Eismaschine bilden der Compressionscylinder A, der Condensator G und der Expansionscylinder B. An den beiden Enden jedes Cylinders sind zur Zu- und Abführung der Luft je zwei Ventile angebracht, welche auf entsprechende Weise geöffnet und geschlossen werden können.

Ist die Maschine im Gange, so tritt atmosphärische Luft abwechselnd durch die Saugventile a^1 und a^4 in den Compressionscylinder A ein, während die comprimirte und mit Einspritzwasser gemischte Luft durch die Druckventile a^2 und a^3 zunächst in den Kasten S (Figur 3) gelangt, von wo das Kühlwasser oben in den Condensator G, die verdichtete Luft aber durch die Röhre s unten in den Condensator geleitet wird.

Das Einspritzwasser liefert die von der Kurbelwelle aus getriebene Pumpe M, welche mittelst zweier Rohre mit den beiden Enden des Compressionscylinders in Verbindung steht.

Wie aus den Abbildungen zu entnehmen ist, sind im Condensator mehrere schwach geneigte Abtheilungsböden angebracht, über welche das Kühlwasser hin- und herfließt und endlich durch die Röhre r entweicht, um wenn erforderlich nach genügender Abkühlung von Neuem verwendet zu werden. Die verdichtete, abzukühlende Luft, unten in den Condensator eintretend, durchstreicht denselben entgegen der Wasserströmung und gelangt endlich durch die Ventile b^1 und b^4 in den Expansionscylinder B, welcher vermittelst der Ventile b^2 und b^3 mit dem Kühlraum communicirt.

Mignot construirte auch einen kleineren, einfach wirkenden Apparat zur Kälteerzeugung für Handbetrieb, welchem gleichfalls das Eingangs angegebene Princip zu Grunde liegt.

XCVI.

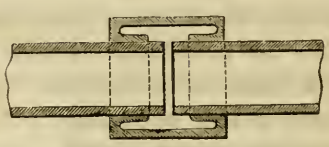
Kittoe und Brotherhood's biegsame Rohrverbindung.

Nach Engineering, December 1870, S. 475.

Mit einer Abbildung.

Nach einem im Jahre 1869 ertheilten Patent haben Kittoe und Brotherhood in London die für gewisse Fälle sehr zweckmäßig schei-

nende Rohrverbindung construirt, welche die nachstehende Skizze im Schnitt darstellt.



Die beiden zu verbindenden Rohrenden stoßen stumpf zusammen, und über dieselben wird ein Kautschukmuff geschoben, welcher als aus zwei Dichtungsstulpen zusammengesetzt gedacht werden kann, wie dieß aus dem Schnitt leicht zu entnehmen ist. Die Verbindungsstelle kann noch durch eine umgelegte Metallbüchse geschützt werden.

Die durchfließende Flüssigkeit drückt auch die auf den Rohrenden liegenden Stulpen fest an, und diese dichten bei einem bis zu einer gewissen Grenze steigenden Druck um so besser.

XCVII.

Glühofen für hämmerbares Gußeisen, von John Tenwick in Grantham.

Nach dem Engineer, December 1870, S. 372 und Engineering, December 1870, S. 473.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Bei der Darstellung von hämmerbarem Gußeisen müssen die Glühöfen vor jedem neuen Einsetzen wieder abkühlen, wodurch nicht allein ein großer Brennmaterialaufwand, sondern auch ein bedeutender Zeitverlust entsteht. Um diesen Uebelständen zu begegnen, hat Tenwick schon vor einiger Zeit in den Eisenwerken von Hornsby und Söhnen zu Grantham einen Glühofen nach dem Princip der Rundöfen errichtet, wie solche in anderen Industriezweigen mit Erfolg eingeführt worden sind.

Der kreisrunde Herd, auf welchem die Glühbüchsen aufgestellt werden, besteht aus mehreren einzelnen Wagensectoren, die insgesammt auf einer Drehscheibe ruhen. Diese Sectoren laufen mittelst Rädern auf Schienen, welche zu und vom Ofen führen und auf der Drehscheibe selbst ihre Fortsetzung finden. Die Rostfeuerungen befinden sich auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Ofens.

Wenn auch die Resultate mit Tenwick's Glühofen noch Einiges

zu wünschen übrig lassen, so verdient die Construction mit Rücksicht auf den Umstand, daß namhafte englische Werke [62] denselben einführten, alle Beachtung.

Die ursprüngliche, etwa $1^1/_2$ Jahre alte Aufstellung dieses Glühofens bei Garrett in Leiston ist in Figur 7 bis 9 dargestellt und nach dem Vorstehenden ohne Weiteres verständlich. Einen neueren, verbesserten Glühofen zeigen Figur 10 und 11 in Schnitt und Grundriß.

Die Rostfeuerungen c,c communiciren mit den Rauchabzügen o,o, welche mit Klappen versehen sind, um die Flammen von der linken zur rechten Seite oder umgekehrt durch den Ofenraum ziehen zu lassen. A bezeichnet die Drehscheibe, auf welche entweder ein Wagen D^1 mit dem auszuglühenden Gußstück, welches im Formkasten D^2 eingeschlossen ist (Fig. 10), oder mehrere — und zwar sechs — Wagensectoren D (Figur 7 und 9) für die Glühbüchsen T eingeführt werden können. Auf der Oberseite der Drehscheibe A sind daher die Schienen, wie im Grundriß Figur 11 angedeutet ist, entsprechend gelegt.

Der Ofenraum ist durch die Thür G zugänglich, welche mittelst mechanischer Vorrichtungen auf- und niedergelassen werden kann. Eine kleine Oeffnung I in dieser Thür dient zum Wegräumen etwa niedergefallener Asche, zum Freimachen der Züge, auch zur Einführung kleinerer Gußstücke während des Betriebes. Links und rechts sind noch zwei Drehthüren H (Fig. 11) angebracht, um das Einführen größerer Gußstücke, wie ganzer Räder u. dgl. zu ermöglichen. Zur Beobachtung des Processes sind in der Ofenwand hinten und in der Thürwand kleine Schaulöcher M vorhanden.

Die Glühtöpfe oder die Glühkästen, worin die Waare befindlich ist, müssen so aufgestellt werden, daß die Verbrennungsgase stets unbehinderten Durchzug haben, damit eine gleichmäßige Erhitzung stattfindet.

Ist der Ofen für Handbetrieb eingerichtet, so wird die Drehscheibe A bei jeder Schürung und Nachfeuerung um $^1/_6$ weiter gedreht, was zufolge der Uebersetzung (selbst bei Lasten von 40 Tonnen auf der Drehscheibe) vom Heizer leicht besorgt werden kann. Hat man maschinellen Betrieb eingeführt, so erhält die Drehscheibe eine langsame continuirliche Drehung, welche innerhalb drei Stunden einmal herumgeht, wenn Gußwaare geglüht wird. Brennt man Steine, wie dieß auch geschah, so geht die Umdrehung rascher von Statten.

---

[62] Wir nennen hier die Firmen: Hornsby und Söhne in Grantham, Ransomes, Sims und Head in Ipswich, Garrett in Leiston, John Crowley und Comp. (eine renommirte Firma für hämmerbares Gußeisen) in Sheffield, ferner Picksley, Sims und Comp. in Leigh bei Manchester, und Gebrüder Heppel in Gateshead-on-Tyne.

Wie aus dem Schnitt in Figur 10 zu entnehmen, ist im Ofenraum ein etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll weit vorspringender Ring im Mauerwerk angebracht, welcher mit Formsand belegt werden soll, um eine Art feuersicheren Abschlusses für die unterhalb liegenden Theile zu bilden. Etwa unter die Drehscheibe herabfallender Sand kann bequem ausgeräumt und in eigene Gräben gebracht werden, aus denen derselbe von Zeit zu Zeit beseitigt wird.

Der Ofen kann ohne Einstellung der Feuerung und des Betriebes successive entleert und neuerdings beschickt werden, und darin liegt der Vortheil dieser Construction. Wohl wird von einer Seite (Engineer a. a. O.) diesem Glühofen der Vorwurf gemacht, daß die Erhitzung in demselben keine gleichförmige sey, daß der Mechanismus zur Drehung der Drehscheibe, zur Hebung der Ofenthür allzu häufigen Beschädigungen unterliege, daß das Aus- und Einbringen eines Wagensectors immer noch 20 Minuten beanspruche, während welcher Zeit eine solche Abkühlung des Ofens eintrete, daß 2 bis 3 Stunden bis zur Erreichung des nothwendigen Hitzegrades verstreichen. Die Glühtöpfe sollen bei diesen wechselnden Temperaturen stark leiden, sowie in Folge der erwähnten Mißstände eher ein Verlust als eine Ersparniß an Brennmaterial, welche man doch anstrebte, erzielt werden.

Es muß aber Tenwick's Glühofen doch sehr große Bequemlichkeiten im Betriebe gewähren und müssen — wie ja die von verschiedenen Seiten erfolgte Aufstellung dieses Ofens beweist — die ungünstigen Eigenschaften keine allzu große Bedeutung haben, so daß sie sich allmählich mit Erfolg werden beseitigen lassen.

J. J.

XCVIII.

Calorische Betrachtungen über den Kupolofenbetrieb in den Eisengießereien; von Dr. E. F. Dürre in Berlin.

Unterwirft man die verschiedenen Schachtöfen der Gießereien einer vergleichenden Betrachtung, so ergeben sich große Unterschiede in den Grundlagen der Construction und des Betriebes sowie auch in den ökonomisch-technischen Resultaten. Eine Erklärung für dieselben kann häufig nur vermuthungsweise gegeben werden, da eine Beziehung auf theoretische Voraussetzungen nicht eher möglich wird, als bis eine kurze Dar-

stellung der calorischen Wirkungen in der hier versuchten Weise erfolgt und allseitig discutirt ist.

Obwohl alle nothwendigen Daten theoretischer Natur in verschiedenen Hand- und Lehrbüchern wiederholt gegeben worden sind, kann eine ausführliche Betrachtung der einzelnen Classen von Schmelzapparaten doch nur soweit stattfinden, als dieses überhaupt das geringe Material an sicheren Beobachtungen und Versuchen zuläßt; es gibt sich darin ein Mangel kund, der nirgends fühlbarer auftritt als bei diesen so wichtigen und noch so dunkeln Fragen.

Bei den Oefen der Gießerei fehlen neuere und vollständige Versuche noch gänzlich, und die im Interesse anderer, wichtigerer Branchen der Eisenindustrie ermittelten Resultate und Beobachtungen lassen sich für den Gießereibetrieb nur so weit verwerthen, als die Aehnlichkeit der betreffenden Processe und Apparate es zuläßt.

Für die Schachtöfen z. B. dient der Eisenhohofen als Ausgangspunkt, dessen Verhältnisse in neuerer Zeit mehrfach Gegenstand calorischer Rechnungen und Debatten waren; glücklicherweise ist der Betrieb desselben ein so complicirter, daß bei der Ueberführung der dafür gewonnenen Rechnungsresultate in die Statik des Kupolofens nur gestrichen und eliminirt zu werden braucht. So fällt z. B. die Arbeit der Reduction und der Schlackenschmelzung in größerem Maaße gänzlich fort, sobald man den Kupolofen nach dem Hohofen behandelt und alle Wärmeconsumtion, welche auf diese Arbeiten und ihre Vorbereitungsstadien sich beziehen ließe, ist abzurechnen. Dagegen erleichtert die ungleich einfachere Function des Gießereischachtofens andererseits jede etwaige Aufstellung von Annahmen und Hypothesen auf Grund praktischer Erfahrung, so daß in vielen Fällen jene für den Hohofen gefundenen Verhältnisse durch die Vergleiche mit den bei Kupolöfen wirksamen Werthsbeziehungen eine gewisse Controlle erfahren.

Die Literatur calorischer Speculation ist, was den Hohofenproceß anbetrifft, in neuester Zeit ziemlich reich geworden; abgesehen von Scheerer, welcher deßfallsige Mittheilungen in seiner Metallurgie Bd. II Lief. 1 macht, haben sich vorzugsweise Tunner und Rinman mit Versuchen am Hohofen selbst, Lowthian Bell u. A. mit Rechnungsoperationen beschäftigt. Besonders hervorzuheben ist aber noch das von C. Schinz herausgegebene, auf sechsjährige Arbeiten und Untersuchungen gegründete Werk: „Documente, betreffend den Hohofen zur Darstellung von Roheisen" (Berlin, bei Ernst u. Korn), welches zum Theil ganz neue Aufschlüsse bietet.

Wenn sich auch mancher specifische Hüttenmann an der Form des Gebotenen stoßen dürfte und dieselbe nicht immer geeignet seyn wird, den an sich scharfsinnigen Arbeiten Anerkennung in weiten Kreisen zu verschaffen, so sind die ermittelten Umstände doch von der größten Wichtigkeit, und lassen sich, wie schon erwähnt, ganz leicht auf die Statik des Kupolofenbetriebes übertragen, wenn man die Ausgangspunkte verändert.

Die Untersuchungen von Schinz erstrecken sich:

über den Verbrennungsproceß, die Contactfläche und den Einfluß der Temperatur;

über die specifische, latente und Verbindungswärme der im Ofen auftretenden Körper;

über die Transmission der Wärme durch die Ofenwände an die sie umgebende Luft, welche die Ursache ist, daß die im Ofen herrschenden Temperaturen viel niedriger sind als man sonst glaubte;

über den im Hohofen vor sich gehenden Proceß selbst;

über den Zustand der Schmelzsäule, ein Gegenstand von unbestreitbarer Wichtigkeit in Beziehung auf die Schachtofenform, wenn die betreffenden Ermittelungen auch noch nicht zu genauen Werthen geführt haben.

Auf die Wege und Mittel, deren sich Schinz bediente, um zu seinen Zwecken zu gelangen, kann nicht weiter eingegangen werden, — die Kenntniß derselben ist durch das Studium seines Werkes, welchem deutliche Zeichnungen beigegeben sind, zu erlangen.

Lediglich die Resultate seiner Versuche interessiren hier und ihre Anwendung auf den Kupolofenbetrieb sowie auf die Construction der Kupolöfen selbst; es erscheint vortheilhaft, hierbei die Ordnung beizubehalten, welche Schinz selbst in seinem Buche eingeschlagen hat und welche dem analytischen Wege entspricht. Es werden dadurch allerdings Punkte berührt, welche in den meisten der bekannten Lehrbücher schon angeführt sind; da aber Schinz ganz richtig die von ihm gebrauchten Werthe vor allen anderen Dingen festzustellen sucht, so muß man diese vorläufigen Bemerkungen ebenfalls adoptiren, wenn man den späteren Deductionen folgen will. So berührt er gleich nach der ersten Einleitung die Verbrennungserscheinungen und stellt alles darüber Bekannte kurz zusammen.

Der Verbrennungsproceß d. h. die chemische Verbindung des Sauerstoffes der Luft mit dem Kohlenstoff und dem Wasserstoff der Brennstoffe verläuft nicht immer, wie Schinz zunächst (S. 9 seines Werkes) constatirt, in derselben Weise.

Zusammensetzung und Natur der Producte mit der entwickelten

Wärmemenge, wechseln je nach den Verbrennungsumständen, auch ist die Intensität der Wärme verschieden.

Die Umstände, welche auf Verlauf und Resultat der Verbrennung einwirken, sind:

die Größe der Contactfläche, welche der Brennstoff einem bestimmten Luftvolum in der Zeiteinheit darbietet;

die Höhe der im Verbrennungsherde herrschenden Temperatur, d. h. indirect das pyrometrische Resultat der durch Verluste aller Art beeinflußten Wärmeproduction;

die Reinheit und Trockenheit der zur Verbrennung dienenden Luft;

die größere oder geringere Pressung, unter welcher die Verbrennung vor sich geht.

Diese Umstände können nicht isolirt betrachtet oder gewürdigt werden, sie bedingen sich zum Theil gegenseitig und bilden nur die einzelnen Ringe in der ganzen Kette der Bedingungen und Erscheinungen.

Die als erzeugte Wärmemengen zur Berechnung gelangenden Größen sind nach der Annahme von Schinz:

8000 Calorien oder Wärmeeinheiten für die Verbrennung einer Gewichtseinheit Kohlenstoff zu Kohlensäure;

2400 Wärmeeinheiten für die Bildung von Kohlenoxyd aus Kohlenstoff.

Der freie Wasserstoff im Brennstoffe bildet bei hinreichender Temperatur stets Wasser und entwickelt dabei 34000 W. E. pro Gewichtseinheit; bei nicht ausreichender Temperatur entstehen dagegen verschiedene Kohlenwasserstoffe.

Die Intensität der Wärme hängt nach Schinz hauptsächlich ab:

von der Verdünnung der Verbrennungsproducte durch nicht brennende Stoffe, z. B. Stickgas und Wasserdampf; die Erwärmung derselben constituirt einen namhaften Effectverlust;

von der effectiv entwickelten Wärmemenge, welche den eben angedeuteten Ziffern resp. Combinationen derselben entspricht;

von der Pressung, unter der sich die Producte befinden.

Wie bei jedem chemischen Procesſe, so wächst auch bei der Verbrennung ihre Energie mit der Zunahme der Contactflächen. Nach den neuesten Annahmen steigert sich diese Energie zu einem ungewöhnlichen Grade bei der sogenannten Staubstrommethode von Whelpley und Storer, welche man versuchsweise in Nordamerika zur Ausführung gebracht hatte.

Indem Schinz eine Reihe von Versuchen mit Kohks in dieser Richtung machte, kam er zu folgenden Schlüssen:

die Vollkommenheit der Verbrennung hängt ab von dem Verhältniß der Contactfläche zur Geschwindigkeit der hinzuströmenden Luft (betrachtet man, wie dieses in der Praxis wohl vorwiegend vorkommen dürfte, die Contactfläche als durch die Stückgröße des Brennstoffes gegeben, so hängt die Verbrennung mehr oder minder ab von der richtigen Wahl der Luftgeschwindigkeit);

bei einer Geschwindigkeit von 0,39 Met. pro 1 Quadratmeter Contactfläche ist nach den angestellten Versuchen die Verbrennung insofern eine vollkommene, als sich nur Kohlensäure bildet und weder brennbare Gase noch freier Sauerstoff in den Verbrennungsproducten vorhanden sind, während bei geringerer Geschwindigkeit sofort brennbare Gase in den Verbrennungsproducten erscheinen und bei einer Geschwindigkeit von nur 0,09 Met. nahezu aller Kohlenstoff der Verbrennungsproducte als Kohlenoxyd auftritt.

Bei der Berechnung der Contactfläche, welche Schinz mit großer Sorgfalt und Mühe versucht hat, ist nur die Oberfläche der Stücke in Anschlag gekommen; die beim Schachtofenbetrieb angewandten Kohks als poröses Material haben indeß jedenfalls eine weit größere wirksam werdende Contactfläche als sich ermitteln läßt.

Diese Ungenauigkeit hat aber keinen weiteren Nachtheil, als daß die Vergleichung ungleichartiger Kohks etwas schwieriger wird; für die praktischen Fragen, welche hier vorwiegend zur Sprache kommen, erscheint zudem eine größere und wissenschaftliche Genauigkeit mehr oder minder bedenklich, wenn hypothetische Annahmen gemacht werden müssen.

Weitere Versuche, welche Schinz mit Anthracit anstellte, ergaben Resultate welche beweisen „daß der Anthracit vermöge seiner Dichte in der That weniger Contactfläche darbietet als Kohks, da sich bei annähernd gleicher Luftgeschwindigkeit bedeutend mehr Luftüberschuß in den Verbrennungsproducten des erstgenannten Brennstoffes gezeigt hat" (a. a. Orte S. 18).

Um die Schinz'schen Zahlen und Resultate für den Kupolofenbetrieb der Eisengießereien dienstbar zu machen, ist es nothwendig, die Oberflächen eines bestimmten Maaßes Kohksstücke von mittlerer Größe zu berechnen, deren Anzahl in solchem Raum zunächst gefunden werden muß.

Nach einer von Schinz gegebenen Formel, $n^3 = \left(\frac{l}{d}\right)^3$, wo l die Seite des Kubus, d den Durchmesser und n^3 die Zahl der Stücke bezeichnen, sind für Kohksstücke von $\frac{\text{3 Zoll} \quad \text{4 Z.} \quad \text{5 Z.} \quad \text{6 Z. rheinisch}}{\text{oder } 78 \text{ — } 105 \text{ — } 131 \text{ — } 157 \text{ Millimet}}$ die Werthe von n^3 beziehungsweise:

64 — 27 — 13,8 — 8 — für den Kubikfuß rheinisch oder von
ca. 455 — 192 — 98 — 57 — für die preuß. Tonne von $7^1/_4$ Kubikfuß berechnet.

Die Oberflächen der Stücke berechnen sich am leichtesten, wenn man für die Brennstoffe die Kugelgestalt annimmt und ist dann

$$M = \left(\frac{l}{d}\right)^3 d^2 \pi.$$

Nach dieser Formel erhält man für die genannten Stückgrößen
je 28,26 50,24 78,50 113,04 Quadratzoll Oberfläche pro Stück.

Pro Gemäßtonne berechnen sich demnach
resp. 12858,3 — 9646,0 — 7693 — 6443,3 Quadratzoll oder

$$= \frac{64.\ 1^3\ \pi}{9d.\ 1461,9}$$

= resp. 8,785 — 6,598 — 5,262 — 4,407 Quadratmeter, den Quadratmet. = 1461,9 Quadratzoll gerechnet.

Nimmt man das durchschnittliche Gewicht der einheimischen Steinkohle nach den amtlichen Ermittelungen [63] auf 401 Pfd., in runder Zahl 400 Pfd. an, und berechnet das Kohksausbringen für Sinterkohlen mit wenigstens 67 Gewichtsprocent und höchstens 160,5 Volumprocent, so erhält man das durchschnittliche Tonnengewicht der Kohks

= 167,5 Zollpfd. = 83,75 Kilogrm.

Die oben ermittelten Zahlen beziehen sich also auf wenigstens 167 Pfd. Kohks, eine Zahl welche nicht constant seyn kann; es gibt auch so dichte Kohks, daß ein Gewicht von 230 Pfd. pro Tonne gefunden wird. Man zieht es in der Regel vor, zum Schachtofenbetrieb überhaupt schwere Kohks zu nehmen, um vor dem Zerdrücken durch die Schmelzsäule sicher zu seyn und es ist somit von Interesse, auch noch andere Werthe für das Verhältniß der Contactfläche zur Gewichtseinheit zu suchen. Zu diesem Behufe bieten sich innerhalb Deutschlands die Ansätze der Zwickauer, oberschlesischen und englischen Kohksmaaße als praktisch gebrauchte Größen dar.

Für das Becken von Zwickau, wo 2 sächs. Scheffel (= $3^3/_4$ preuß. Scheffel = $^{15}/_{16}$ Tonnen) 130 Pfd. wiegen, kommt die Tonne auf 140 Pfd.; für Oberschlesien steigt das Kohksgewicht von 160 bis 200 Pfd., je nachdem es sich um sorgfältiger dargestellte Hohofenkohks oder um unreinere oder weniger dichte Producte handelt. Für eingeführte eng-

---

[63] In der preußischen Zeitschrift, 1868, Bd. XVI, statistischer Theil S. 57, wird die Totalförderung Preußens pro 1867 auf 420,571,116 Ctr. = 104,856,494 Tonnen angegeben.

lische Kohks bester Qualität variirt das Gewicht von 180—230 Pfd., so daß es im Ganzen hier hauptsächlich auf vier verschiedene Gewichtswerthe ankäme:

140 Pfd. . 160 Pfd. . 200 Pfd. . 230 Pfd. pro Tonne = P.

Bezieht man darauf die oben gefundenen Contactflächen, so ergibt sich folgendes Resultat:

Für Stücke von 3 Zoll, 4 Z., 5 Z., 6 Z. Durchmesser ist im Vorstehenden die Oberfläche M pro Tonne auf resp. 8,785 — 6,598 — 5,262 — 4,407 Quadratmeter berechnet worden.

Berücksichtigt man hierbei das verschiedene Tonnengewicht P, so ist die Oberflächensumme M_1 von 100 Pfd. Kohks

$$= \frac{100\ M}{P}; \text{ also}$$

a) bei 140 Pfd.					
Tonnengewicht	6,2750	4,7129	3,758	3,1478	Quadratmeter
b) bei 170 Pfd.					
Tonnengewicht	5,1677	3,8812	3,095	2,5924	„
c) bei 200 Pfd.					
Tonnengewicht	4,3925	3,2990	2,631	2,2035	„
d) bei 230 Pfd.					
Tonnengewicht	3,81965	2,8687	2,287	1,9161	„

Die für die verschiedenen Stück- und Gewichtsgrößen nothwendige Geschwindigkeit der Luft bestimmt sich, nachdem auf die Verbrennungserscheinung selbst eingegangen und ermittelt ist, in welcher Weise dieselbe sich in dem normalen Gange der Kupolöfen darstellt.

Abgesehen von der technischen Schwierigkeit, die vollkommene Verbrennung eines dicht aufeinander geschichteten Brennstoffes zu bewirken, ist zuvor festzustellen, ob nicht überhaupt eine solche vollkommene Verbrennung, also die ausschließliche Bildung von Kohlensäure, für den hier betrachteten Ofen wirklich von Vortheil wäre. In ökonomischer Beziehung ist nichts dagegen einzuwenden, wohl aber in technischer Hinsicht, da die Kohlensäure, mit oxydirbaren glühenden Körpern in Berührung, sich in Kohlenoxyd und Sauerstoff zerlegt und jene oxydirt. Eine solche Wirkung übt die Kohlensäure besonders auf den Graphitgehalt des Roheisens aus, der geneigt ist, in einer solchen Atmosphäre zu verbrennen. Auch zerfällt in einer so hohen Temperatur das gekohlte Eisen sehr leicht in Eisen und Graphit; der letztere verbrennt ebenfalls und wird durch reducirte Schlacken- und Aschebestandtheile ersetzt, welche das längere Zeit in der Verbrennungszone der Oefen verweilende Roheisen verunreinigen und technisch entwerthen.

Man beschränkt deßhalb in vielen Apparaten die Erzeugung der

Kohlensäure gern auf ein geringes Maaß und sucht dieselbe dahin zu localisiren, wo man den höchsten Hitzegrad hervorzubringen beabsichtigt, also in die sogenannte Schmelzzone des Ofenschachtes.

Zu diesem Behufe sind überhaupt die Windzuführungen am unteren Ende der Kupolöfen angelegt und so tief unter der Gicht angeordnet, als es eben die Rücksicht auf das Sammeln gestattet. Gleichzeitig zieht man vielfach, z. B. in den neueren Patentkupolöfen, den Schacht etwas zusammen, weil dann das Verhältniß des Luftstromes zur Kohlenmenge sich noch etwas günstiger für die locale Kohlensäureentwickelung gestaltet.

In welchem Verhältniß die Quantitäten Kohle stehen, die beziehungsweise Kohlenoxyd und Kohlensäure produciren, ist schwer zu ermitteln und läßt sich jedenfalls nur annähernd aus dem Luftconsum betriebener Oefen, weit weniger aus den Größeverhältnissen des Ofenschachtes berechnen. Schinz nimmt an, daß die Hälfte der in einen Eisenhohofen gelangten Kohle zu Kohlenoxyd, die andere zu Kohlensäure verbrenne. In einem Gießereikupolofen dagegen ist das Verhältniß jedenfalls anders und es überwiegt oft die Kohlenoxydbildung, meistens aber die Kohlensäure. Jedenfalls ist es für den Entwurf von Betriebseinrichtungen praktisch, das Maximum des Luftbedarfes und der Geschwindigkeit zu supponiren, also die ausschließliche Production von Kohlensäure anzunehmen. Dieser Fall liegt hier insofern vor, als es sich um Bestimmung der Lufteinlässe späterhin handelt — und es berechnet sich unter dieser Voraussetzung für 100 Pfd. Kohle d. h. Kohks, die 90 Proc.[64] reinen Kohlenstoff enthalten, die zur Kohlensäurebildung erforderliche Luftmenge auf 1029,9 Pfd. = rund 398 Kubikmeter.

Weiter berechnen sich für die Zeit, in der jene 100 Pfd. Kohks verbrennen sollen, unter Berücksichtigung der oben gefundenen Contactflächen bei den verschiedenen Kohkssorten die Geschwindigkeiten der frei hinzutretenden Verbrennungsluft in einfacher Weise.

Bezeichnet man das erforderliche Luftvolumen also 398 mit Y, so ergibt sich für den Gesammtweg den die Luft in der Verbrennungszeit von 100 Pfd. Brennstoff zurücklegen muß, die Formel

$$v = \frac{Y}{M_1},$$

aus der sich dann unter Zugrundlegung der concreten Verhältnisse die Ge-

[64] Schinz gibt a. a. O. S. 105 im Artikel 34 als Grenzwerthe des Kohlenstoffgehaltes der Kohks 0,9 und 0,7 Kilogrm. per 1 Kilogrm. an, wornach sich also der Mittelwerth = 0,8 berechnet haben würde.

Bei der obigen Berechnung wurden die besten Kohks deßhalb supponirt, weil dadurch das Maximum für die zu verbrauchende Luftmenge bestimmt wird, abgesehen von der mehrfach ausgedrückten Nothwendigkeit, zum Kupolofenbetrieb überhaupt nur gute Kohks verwenden zu müssen.

schwindigkeit pro Zeiteinheit oder durch nochmalige Division mit M_1 die pro Quadratmeter Oberfläche ermitteln läßt. Führt man nach einander die früher berechneten Werthe von M_1 ein, so erhält man für die verschiedenen Stückgrößen und verschiedenen Gewichte die folgenden Verhältnißzahlen in laufenden Metern: [65]

Tonnengewicht	Stückgröße von			
	3 Zoll oder 78 Millimet.	4 Zoll oder 105 Millimet.	5 Zoll oder 131 Millimet.	6 Zoll oder 157 Millimet.
140 Pfd.	63,4	84,5	105,9	126,4
170 Pfd.	77,0	102,5	128,6	153,5
200 Pfd.	90,6	120,6	151,4	180,6
230 Pfd.	104,2	138,4	174,0	207,7

Daraus geht auf den ersten Blick hervor, in welchem Verhältniß die Geschwindigkeit des Luftzutrittes wachsen muß, wenn das specifische Gewicht der Brennstoffe zunimmt und das Verhältniß der Oberfläche zum Inhalt sich verkleinert.

Natürlich setzen diese Werthe noch voraus, daß der Luftzutritt ein vollkommen unbehinderter ist, daß also die Zwischenräume eines Rostes sowohl als auch der einzelnen Brennstofffstücke unter sich eine ideale Beschaffenheit haben. Deßhalb kann man von vornherein auch annehmen, daß in jedem geschlossenen Raum wo die Zuführung der Luft entweder nur in abgegrenzten Zonen oder durch besonders vertheilte Oeffnungen stattfinden kann, die Geschwindigkeit eine weit größere seyn muß; um alle diese Beeinflussungen theoretischer Leistung vollkommen zu würdigen, wird weiter unten das Beispiel eines Kupolofens von einfach cylindrischer Gestalt und mittlerer Größe betrachtet und für dessen Betrieb die Grundlage der Windführung ermittelt.

Zuvor sind aber noch einige Angaben über die Ermittelung der Zwischenräume für 3 Zoll, 4 Zoll, 5 Zoll und 6 Zoll große Kohksstücke in gegebenen Querschnitten zu machen, da diese Raumgrößen in jedem concreten Fall von Wichtigkeit sind.

Schinz berechnet z. B. die effective Geschwindigkeit der zu einem Verbrennungsherd tretenden Luft in der Art, daß er die Intervalle einer Schicht Brennstoffes ermittelt und damit in das Luftquantum dividirt, welches zu einer bestimmten Zeit

---

65 Hierbei ist eine Constanz der Oberflächen vorausgesetzt, welche in der Wirklichkeit nicht vorkommen kann, da mit dem Fortschreiten der Verbrennung sich auch die Oberflächen verkleinern, die Luftzuführung mithin noch rascher geschehen muß, als es die folgenden Anfangsgeschwindigkeiten andeuten.

(hier also in der Zeit, innerhalb welcher 100 Pfd. Brennstoff verzehrt werden sollen) in den Verbrennungsraum gelangt. Ganz in ähnlicher Weise operirt man auch bei der Ermittelung der Geschwindigkeit resp. Spannung der Verbrennungsproducte des Apparates.

Die Intervalle einer einfachen Kugelschicht von 1 Quadratmeter räumlicher Ausdehnung sind bekanntlich $= 1 - \left(\frac{n^2\ d^2}{4}\right)$ Quadratmeter, sobald unter n^2 die Zahl der Kugeln auf 1 Quadratmeter zu verstehen ist und d den Durchmesser der einzelnen Kugeln bezeichnet. Die Zahl n^2 ist $= \left(\frac{1}{d}\right)^2$, wo 1 die Seite des Quadrats und d den Durchmesser der Stücke bezeichnet.

Man hat pro Quadratmeter Feuerfläche für Kugeln jedes Durchmessers

$$\frac{n_2\ d^2\ \pi}{4} = \left(\frac{1^2}{d^2}\right)\frac{d^2\ \pi}{4} = \frac{\pi}{4} = 0{,}7853981 \text{ Quadratmeter,}$$

$$1 - \frac{n_2\ d^2\ \pi}{4} = 1 - \frac{\pi}{4} = 0{,}2146019 \text{ Quadratmeter.}$$

Für die abgerundeten Kugelzahlen der Praxis:

165 91 58 40

welche d. Durchmessern 3 Zoll, 4 Zoll, 5 Zoll, 6 Zoll entsprechen, weichen die Werthe für die Intervalle nur unbedeutend von dem theoretischen ab; es beträgt z. B. die Summe der Kugelquerschnitte $= \frac{n_2\ d^2\ \pi}{4}$:

0,78840 0,78794 0,77991 0,77434

und die Intervallsumme:

0,21160 0,21206 0,22009 0,22566.

Man sieht beiläufig hieraus, daß die Abweichungen von dem theoretischen Werth mit der Größe der Stücke wachsen, weil die vernachläßigten Bruchtheile alsdann größere Räume repräsentiren.

Da man es aber in der Wirklichkeit nie mit kugelförmigen Brennstoffstücken zu thun hat, sondern mit eckigen und zum Theil sperrigen, so wird es sich empfehlen, anstatt des obigen theoretischen Werthes $\frac{\pi}{4}$ — den Werth 0,80 Quadratmeter einzuführen und die Intervallsumme etwas zu verkleinern.

In einer Brennstoffschicht von beliebiger Ausdehnung, eine gleichmäßige Vertheilung und gleich große Brennstoffstücke so weit als möglich vorausgesetzt, wird sich also die Summe der als Rostöffnungen zu betrachtenden Zwi-

schenräume auf 20 Proc. des gesammten Querschnittes belaufen.

Die Geschwindigkeit oder der Weg v der Verbrennungsluft pro 100 Pfd. Brennstoff, wie sie weiter oben für die verschieden großen Kohksstücke ermittelt worden ist, steigert sich demnach vermuthlich auf das Fünffache und verursachen 100 Pfd. Kohks in der bekannten verschiedenen Stückgröße von 3 — 6 Zoll Durchmesser eine Luftgeschwindigkeit innerhalb der ersten zugänglichen Schicht von beziehungsweise:

a) bei 140 Pfd. Tonnengewicht	317,0	422,5	529,5	632,0
b) bei 170 „ „	385,0	512,5	643,0	767,5
c) bei 200 „ „	453,0	603,0	757,0	903,0
d) bei 230 „ „	520,0	692,0	870,0	1038,5

laufenden Metern.

Aus diesen Zahlen läßt sich erkennen, daß für eine bestimmte Geschwindigkeit der Luft, also eine bestimmte mögliche Pressung derselben sich schwerere Brennstoffe in kleinen Stücken ebenso vollkommen verbrennen lassen als leichtere Brennstoffe in größeren, weil die Contactflächen, auf denselben Gehalt an Kohlenstoff resp. dieselbe Verbrennungsluftmenge bezogen, gleiche sind. Diese Folgerung erläutert auch die eigenthümlichen Unterschiede einzelner Kupolöfen der Praxis, sowie die Abweichungen in den Resultaten derselben. Vergleicht man die großen Kupolöfen der Bessemerhütte zu Zwickau mit den Kupolöfen der Eisengießereien zu Berlin, so findet man divergirende Constructionsverhältnisse bei gleichen Betriebsresultaten oder umgekehrt. Der Unterschied ist lediglich in der Qualität der Brennstoffe, d. h. dem Verhältniß zwischen Raum und Schwere begründet.

Die Zahlenwerthe, wie sie vorhin berechnet worden sind, erscheinen sehr groß und sind auch in dieser Ausdehnung nur mittelbar zu benutzen; führt man aber den Factor der Zeit ein, so ergeben sich neue und für den Gießereibetrieb direct benutzbare Verhältnisse. Einen absolut gültigen Zeitraum für die Verbrennung von 100 Pfd. Kohks, auf den es eigentlich ankäme, anzunehmen, vermag man nicht; indeß gewähren die Resultate der bestgeführten Oefen dafür ein ungefähres Anhalten, sofern man sich auf die üblichen Durchsätze an Roheisen zurückbezieht, die sich nach der beabsichtigten Production des Ofens richten.

Die Production an geschmolzenem Roheisen hat jedenfalls eine in dem Umfang der Fabrication und in anderen Umständen begründete Grenze der Ausdehnung. Man wird in der Regel über 6000 Pfd. Guß pro Stunde nicht hinausgehen dürfen, sobald man mittlere Verhältnisse annehmen will; der Verbrauch an Brennstoff wird mit 10 Pfd.

pro 100 Pfd. Guß auch nicht zu niedrig berechnet seyn, umsoweniger, als es sich hier um die vollkommenste Verbrennung, die größte Wärmeentwickelung und die Grenzen des Luftconsums handelt.

Wenn 6000 Pfd. Gußeisen pro Stunde geschmolzen und dazu 600 Pfd. Kohks verbraucht werden, so muß pro Secunde $^1/_6$ Pfd. Kohks verbrannt werden.

Demnach würden die im Vorhergehenden berechneten Maxima der Geschwindigkeitswerthe pro Quadratmeter für vollkommene Verbrennung im Kupolofen pro Secunde betragen:

	für Kohksstücke von resp.			
	3 Zoll oder 78 Millimet.	4 Zoll oder 105 Millimet.	5 Zoll oder 131 Millimet.	6 Zoll Durchmesser oder 157 Millimet.
a) bei 140 Pfd. Tonnengewicht	0,528	0,704	0,883	1,053
b) bei 170 Pfd. Tonnengewicht	0,642	0,854	1,071	1,279
c) bei 200 Pfd. Tonnengewicht	0,755	1,005	1,261	1,505
d) bei 230 Pfd. Tonnengewicht	0,868	1,153	1,450	1,731

Vergleicht man die gefundenen, auf praktischen Consequenzen beruhenden Werthe mit dem von Schinz durch Versuche in einem, allerdings mit allen Vorrichtungen gegen Wärmeverluste u. s. w. gesicherten Apparat gefundenen Werthe von 0,39 Metern pro Quadratmeter Contactfläche, so könnte man sich sofort ein nachtheiliges Urtheil über die gewöhnlichen und durchschnittlichen Wärmeverluste in den Kupolöfen bilden, deren günstigste Betriebsresultate hier als Grund der Rechnung angenommen wurden.

Da aber die Schinz'schen Versuche mit Kohksstücken von nur 20 bis 35 Millimet. Durchmesser ausgeführt sind, deren Gewicht nicht genau angegeben ist, die dem Kohlenstoffgehalt nach aber der unter c) angeführten Sorte entsprechen dürften, und da Vermuthungen sich nicht gut machen lassen, so könnte ein Vergleich entweder nur mit einem Mittel der für gleich große Kohlenstücke gefundenen Geschwindigkeiten oder mit den Ziffern der unter c) angeführten Reihe stattfinden, also im ersten Fall mit 0,632 Meter, im zweiten mit irgend einer der vier für Kohks von 200 Pfd. Tonnengewicht aufgestellten Werthe.

Es verhalten sich aber die Geschwindigkeitswerthe der obigen Tabelle annähernd wie die Durchmesser der Stücke

und sind unter c) sogar nahe 10mal so groß (specifisches Gewicht und andere Umstände gleich angenommen).

Demgemäß ließe sich für einen Durchmesser von 35 Millimet. auch auf eine Geschwindigkeit von etwa 0,39 Meter schließen, wobei der zweite Weg der Evaluation das genauere Resultat gibt. Hier entspricht dem Durchmesser von 78 Millimet sub c) eine Geschwindigkeit von 0,755 Meter, während die Durchschnittsgeschwindigkeit für die Stücke von 78 Millimet. nur 0,632 Met. beträgt.

Wendet man diese Ergebnisse an, um das erforderliche Windquantum und die Größe der Windzuläße zu bestimmen, so gelangt man zu folgenden allgemeinen Resultaten:

Sollen $^1/_6$ oder 0,16 Pfd. Kohks pro Secunde verbrannt werden, wie oben angenommen wurde, so erfordern dieselben etwa

1,7166 Pfd. oder 858,3 Gramme = 0,663 Kubikmeter atmosphärische Luft von gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck.

Ohne auf etwaige Correctionen einzugehen, welche selbst der geringe bei den Kupolöfen gebräuchliche Grad der Spannung in der Gebläseluft theoretisch wohl erfordern würde, berechnet man für die verschiedenen Kohkssorten folgende dem denkbar freiesten Luftzutritt entsprechende Düsenverhältnisse in Quadratmetern:

	Kohksstücke von			
	3 Zoll oder 78 Millimet.	4 Zoll oder 105 Millimet.	5 Zoll oder 131 Millimet.	6 Zoll Durchmesser oder 157 Millimet.
a) bei 140 Pfd. Tonnengew.	1,25910	0,94258	0,7516	0,62956
b) bei 170 „ „	1,0339	0,77624	0,619	0,51848
c) bei 200 „ „	0,8785	0,6598	0,5262	0,4407
d) bei 230 „ „	0,76393	0,57374	0,4574	0,38322

Die verschiedenen Werthe zeigen, daß der summarische Querschnitt der Windzuführungen jedenfalls in gewissen Grenzen proportional der relativen Oberflächensumme des Brennstoffes seyn muß, wenn sie auch constructiv nicht immer anwendbar erscheinen.

Es lassen sich daraus, nachdem sie für die Praxis eine gewisse Reduction erfahren haben, welche proportional der Compression der Gebläseluft, wie sie die Maschine oder der Ventilator liefert, seyn kann, für jede Annahme ganz leicht die Dimensionen der Windeinläße bestimmen; selbstverständlich muß man sich vorher für irgend eine Art der Ofenconstruction entschieden haben und sich über den nächsten Zweck des Ofenbetriebes klar seyn.

Soweit bis jetzt der Gang der Verbrennung betrachtet wor-

den ist, wurde auf den Raum, in welchem dieselbe stattzufinden hat, keine Rücksicht genommen. Dieses wird nothwendig, wenn man sich den realen Verhältnissen nähern will, die den Einfluß des geschlossenen Raumes deutlich erkennen lassen. Würde man z. B. nach den im Vorhergehenden ermittelten Geschwindigkeitswerthen des Luftzutrittes, sowie den Werthen für die Quantität — die Pressung bestimmen welche in der Windleitung für die verschiedenen Brennstoffgewichte zu erzielen wäre, so hätte man vergessen den Gegendruck in Rechnung zu bringen, welcher durch die Widerstände der Schmelzsäule hervorgerufen wird.

Nicht nur im Hohofen- oder Kupolofenschacht, sondern in jedem Verbrennungsapparate bietet der Brennstoff der zutretenden Luft und den aufsteigenden Gasen einen mehr oder minder beträchtlichen Widerstand; eine genaue Messung oder Bestimmung desselben ist aber unmöglich, denn er ist nie völlig constant und hängt überhaupt von der Größe der Brennstoffstücke, von der Zusammensetzung der Gase und von der Temperatur derselben ab. Es ist indessen nichtsdestoweniger wünschenswerth, Annäherungswerthe dafür zu finden, da nur mit Hülfe solcher die Mittel zur Verminderung des Widerstandes erkannt und gefunden werden können.

Aus allen diesen Gründen hat Schinz versucht, solche Werthe zu bestimmen und sich hierzu der Versuchsresultate bedient, welche ihm seine Arbeiten über die Contactfläche geliefert hatten (man vergl. seine Documente den Hohofen betreffend, Artikel 14 S. 40).

Die zwischen den Brennstoffstücken aufsteigenden Gase müssen sich, nach Schinz's eigenem Ausdruck, durch unendlich viele sehr kleine Canäle hindurchwinden, welche aus den Zwischenräumen der übereinander gelagerten Brennstoffstücke bestehen, es ist also ganz dasselbe, als ob Luft durch ein System von Röhren hindurchgeführt würde, so daß auch die dafür gültigen Coefficienten anzuwenden sind; die einzige Schwierigkeit besteht in der Unregelmäßigkeit der Canäle, da naturgemäß eine richtige Abschätzung derselben nicht gut möglich ist.

Beständen die Brennstoffstücke, wie es bei der Evaluation der Contactflächen angenommen ist, wirklich aus gleichgroßen Kugeln, so würden sich Form und Größe der Canäle fast genau berechnen lassen; in Ermangelung eines besseren Anhaltspunktes muß eben dieselbe Annahme gelten.

Die Intervalle der Brennstoffstücke in einer Schicht von 1 Quadratmeter Größe betrugen nach früheren Rechnungen zusammen ca. 0,2146019 Quadratmeter und bezeichnen die Summe der Querschnitte für die Gas-

canäle des Verbrennungsherdes. Aus dieser Querschnittssumme berechnet sich die Geschwindigkeit der Gase sehr leicht durch Division des auf verschiedenem Wege (durch Rechnung — oder durch Versuche wie bei Schinz) zu ermittelnden Gasquantums mittelst jener Querschnittssumme, auf die Zeiteinheit einer Secunde bezogen.

Der Widerstand andererseits, welchen die Gase bei ihrem Durchgang durch diese engen Canäle finden, setzt sich zusammen:

a) aus der Reibung an den Wänden der Canäle,
b) aus der Veränderung der Stromrichtung um die einzelnen Stücke herum,
c) aus den Folgen der Querschnittsveränderungen der Canäle, welche eine Expansion und Contraction der Gase bei Erweiterung resp. Verengung der Canäle hervorrufen.

Von diesen Factoren dürften nur die beiden ersten zur Bestimmung kommen, da die Werthe der letztgenannten zu klein sind, um einen wesentlichen Einfluß zu üben und sich überdieß kaum feststellen lassen dürften.

Es wurde bereits angenommen, daß in einem gutgeführten Kupolofen mit hinreichender Windzuführung pro Secunde $^1/_6$ Pfd. Kohks oder rund 83,333 Gramme zu Kohlensäure verbrannt werden.

Dieses Quantum erfordert unter der früher schon gemachten Voraussetzung, daß die Kohks 90 Proc. reinen Kohlenstoff enthalten, für 75 Grm. Kohlenstoff circa 200 Grm. Sauerstoff oder 858,3 Grm. = (den Liter zu 1,295 Grm.) 0,6624 Kubikmeter Luft unter gewöhnlichen Temperatur- und Druckverhältnissen.

Es werden dabei producirt:

275 Grm. = (der Liter à 1,97 Grm. berechnet)	.	0,1466 Kubikmeter Kohlensäure
658,3 Grm. = (der Liter à 1,25 Grm berechnet)	.	0,5266 „ Stickstoff
zusammen also		0,6732 Kubikmeter

Gase von gewöhnlicher Temperatur.

Um nun die Temperatur zu bestimmen, welche in dem Verbrennungsraum herrschte, ist zunächst zu erwägen, daß 0,075 Kilogrm. Kohlenstoff = 0,075 . 8000 = 600 Wärme-Einheiten producirt haben.

Die Producte aus den Gewichten der Gasmengen in die specifischen Wärmen der Gase geben demnächst eine Summe, welche, in die obige Wärmemenge dividirt, die gesuchte Temperatur als Quotienten gibt.

Es sind demnach die Producte:

0,275 Kilogrm. Kohlensäure × 0,2164 (Schinz) = 0,05951
0,6853 Kilogrm. Stickstoff × 0,2440 (Schinz) = 0,16721

Die Summe beträgt mithin 0,22672 und die im Herd herrschende Temperatur bestimmt sich folglich auf $\frac{600}{0{,}22672} = 2646^0$ Cels.

Mit dieser Temperaturhöhe, bei welcher übrigens die latente Wärme des voraussichtlich vorhandenen Wasserdampfes in den Gasen nicht in Abrechnung gebracht worden ist (dieselbe ist von jenen 600 W. E. abzuziehen), lassen sich die producirten Gasmengen und ihre Geschwindigkeit corrigiren.

Einen constanten Druck vorausgesetzt, berechnet sich das Volumen der Gase bei einer Temperatur t auf $V_2 = \frac{V_1(1 + 3\,\delta\,t_2)}{1 + 3\,\delta\,t_1}$, wenn δ den Ausdehnungscoefficienten für die Länge vorstellt.

Setzt man $\delta = 0{,}001222$, $t_1 = 0$, $t_2 = 2646^0$, $V_1 = 0{,}6^{\cdot}32$ Kubikmeter, so ist $V_2 = 7{,}2031$ Kubikmeter.

Bezeichnet man weiter mit Q den Querschnitt des Ofenschachtes in Quadratmetern, so ergibt sich als Anfangsgeschwindigkeit der Gase innerhalb des aufgeschichteten Brennstoffes $v_1 = \frac{V_2}{0{,}2146\ Q}$ für alle beliebigen Stückgrößen des Brennstoffes. Für 1 Quadratmeter Querschnitt ist z. B. $v_1 = 33{,}709$.

Vergleicht man diese Geschwindigkeit der Verbrennungsproducte mit den weiter oben für dieselben Modalitäten entwickelten hypothetischen Eintrittsgeschwindigkeiten der Verbrennungsluft, so sieht man sofort, welche Spannung im Ofen herrschen muß und wie hoch man die Pressung des einzuführenden Windes steigern muß, um nicht nur die innere Pressung zu überwinden, sondern auch noch so viel Luft in der bestimmten Zeit einzublasen, als zur Verbrennung erforderlich ist.

Die Spannung der Gase im Ofen ist selten gemessen worden; man kann sie aber aus der Stromgeschwindigkeit berechnen, wenn man sich der einfachen Formel $p_0 = \frac{v_1^2}{g}$ bedient, also alle Rücksichten auf Temperatur u. s. w. vernachlässigt.

Den obigen Werth für v_1 einsetzend, für g aber 9,81 Met., erhält man als Druckhöhe, in einer Säule von Verbrennungsproducten ausgedrückt, 115,83 Meter, also einen Ueberdruck in Wasser von $\frac{p_0 \cdot 933{,}3}{673000} = \frac{p^0}{710{,}3} = 0{,}163$ Metern oder ca. 6 Zoll.

Dieser durch die Expansion der Gase im Ofen hervorgerufene geringe Druck ist ohne Beziehung zu dem hypothetischen Druck, welcher der Eintrittsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft correspondirt, muß demselben aber zur Erreichung der wirklich auszuführenden Verbrennung (die Consumtion

von $^1/_6$ Pfd. Kohlen pro Secunde immer noch vorausgesetzt) hinzugefügt werden und ergibt sodann den summarischen Druck p in dem Apparate.

Die allgemeine Formel würde hiernach lauten: $p = p^0 + \frac{(v)^2}{g}$,

wo v = dem schon früher auf $\frac{Y}{0{,}2146\ M_1}$ bestimmten Weg der Verbrennungsluft pro 100 Pfd. Kohle;

g = der Secundenpendellänge;

p_0 = dem oben ermittelten Gasdruck entspricht.

Da für v eine ganze Reihe von Werthen bestimmt sind, so kann man sich den, allen einem Beispiel zu Grunde liegenden Verhältnissen entsprechendsten aussuchen und einsetzen. Für die Kohksſorte z. B. welche 200 Pfd. pro Tonne wiegt und dem von Schinz angewandten Material am ehesten entspricht, ergibt sich für die Stückgrößen von 3 — 6 Zoll incl. eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 679 Metern pro 100 Pfd. Kohks, also etwa pro 10 Minuten.

Pro Secunde ergibt sich daraus eine Geschwindigkeit von 1,13 Met. bei hinreichend freiem Luftzutritt, wie ihn die früher berechneten Düsenquerschnitte voraussetzen. Ist man durch constructive Rücksichten gezwungen, mit engeren Luftzuführungen zu arbeiten, so steigert sich natürlicherweise die Geschwindigkeit.

$\frac{(v)^2}{g}$ ist hiernach = 0,11519 Met. Luftsäule und = $\frac{0{,}11519\ .\ 858{,}3}{662400}$ Meter Wasser oder 0,00014926 Meter, also ein nicht mehr meßbarer Ueberdruck.

Dieses Ergebniß ist insofern von Wichtigkeit, als es zeigt daß die Luftzufuhr an sich keines Ueberdruckes bedarf, und daß es nur die Spannung der Ofengase sowie deren Bewegungshindernisse sind, welche dem Gebläsewind entgegen wirken und eine bestimmte Spannung desselben erforderlich machen, abgesehen von der etwaigen Verkleinerung der Düsenquerschnitte.

Während Schinz zur Bewegung der Gase den Effect eines Gebläses oder einer Esse voraussetzt und aus der Geschwindigkeit der Gase, welche eher bekannt seyn dürfte als die entsprechende Manometerdruckhöhe, die letztere berechnet, sollen hier, von der früher geschehenen Annahme einer bestimmten Kohlenstoffverbrennung pro Zeiteinheit ausgehend, zunächst die Reihe der Widerstände betrachtet und ihre Einzelwerthe berechnet, dann auf die erfahrungsmäßigen Verhältnisse bezogen werden.

Die Widerstände, welche die gefundene Druckhöhe fast vollständig consumiren, berechnen sich nach Schinz folgendermaßen:

Die Reibung, für welche die Formel $\frac{K \cdot CF}{4\,S} \cdot p = p_1$ gilt, erfordert die Kenntniß der Elemente: K = des Reibungscoefficienten, C F = der Reibungsfläche (in diesem Fall die Contactfläche) und S = = des Zwischenraumes zwischen den Kohks.

K wird von Schinz = 0,024 angegeben; für C F haben wir nach früheren Ermittelungen $\frac{1}{600}(M_1) = \frac{100\,M}{600\,P}$, wo für M die Oberflächensumme pro Tonne und für P das Tonnengewicht in preuß. Pfunden einzusetzen ist.

Es ergeben sich daraus folgende Werthe von C F in Quadratmetern:

Tonnengewicht	für eine Stückgröße von			
	3 Zoll oder 78 Millimet.	4 Zoll oder 105 Millimet.	5 Zoll oder 131 Millimet.	6 Zoll oder 157 Millimet.
140 Pfd.	0,010458	0,006855	0,00626	0,005246
170 Pfd.	0,008613	0,006469	0,00516	0,004321
200 Pfd.	0,007321	0,005499	0,00438	0,003672
230 Pfd.	0,006366	0,004781	0,00381	0,003193

Die Summe der Zwischenräume S zwischen den Kohksstückchen ist = 0,2146 Q, wenn Q den Querschnitt des Ofens bedeutet. Je größer derselbe ist, um so kleiner wird die Reibung nach der obigen Formel für p_1, wo S (ein Bruchtheil von Q) im Nenner steht. Es geht daraus der Vorzug weiterer Oefen hervor, sobald es sich lediglich um diesen einen Punkt handelt. Ganz besonders ist die Anlage weiter Oefen vortheilhaft, wenn es sich um leichte und poröse Kohks handelt, wo die Reibung pro Verbrennungseinheit (Brennstoffgewicht) an sich zum Wachsen geneigt ist.

Rechnet man, um ein Beispiel auszuführen, den Ofendurchmesser für die Leistung von 60 Ctr. pro Stunde auf $2^1/_2$ Fuß oder abgerundet 0,785 Meter, so beträgt der Ofenquerschnitt

Q = 0,483982 Quadratmeter und

S = 0,2146 Q = 0,1038 Quadratmeter.

Auf $^1/_6$ Pfd. Kohksfüllung würde demgemäß die Reibung betragen: $p_1 = p \cdot \frac{0{,}024\,CF}{0{,}4152}$, wo für p auch die wirkliche Spannung im Ofen, wenn derselbe in vollem Betrieb ist, eingesetzt werden kann.

Diese Spannung beträgt nach den früheren Ermittelungen für Kohks von 200 Pfd. Tonnengewicht, im Mittel nur 0,163 Meter oder 6 Zoll

Wasser, vorausgesetzt daß die Verbrennungsluft selbst ohne Druck eintritt; für CF nimmt man das Mittel der vier Stückgrößen 0,005218, so daß sich p_1 dann $= 0{,}163 . \frac{0{,}024 . 0{,}005218}{0{,}4152}$ Meter

$= 0{,}000049164$ Meter berechnet.

Die wirkliche Summe an Reibungsverlusten, den Inhalt des Ofens $= P_1$ gerechnet, ist aber $p_1 . P_1 . 6$ Rechnet man die Füllung eines Ofens (bei 8 Fuß Totalhöhe und 2 Fuß Gestellhöhe, also 6 Fuß $= 1{,}883$ Met. wirkliche Schmelzsäule und $2\frac{1}{2}$ Fuß $= 0{,}785$ Met. Durchmesser) auf ca. 4 Tonnen $= 800$ Pfd., so ergibt sich an Reibungsverlusten, indem man die Eisenstücke der Schmelzsäule gleich groß mit den Kohksstücken voraussetzt, der Maximalwerth von $p_1 . 4800 = 0{,}23594$ Metern Wasserdruck, welcher somit die Gasspannung des Inneren weit überwiegt, bei einer dadurch bewirkten Verminderung derselben aber auch selbst rasch herabsinkt.

Die Verlustsumme durch Umbiegungen, p_{11}, berechnet Schinz nach der Zahl von Kugelschichten, welche im Herd übereinander liegen, und hier tritt noch mehr als bei den Reibungsverlusten die Rücksicht auf den Ofendurchmesser auf. Je größer dieser ist, um so geringer ist die Schichtenhöhe.

Einen ähnlichen Einfluß hat die specifische Schwere des Brennstoffes — da die Kugelzahl in demselben Raum bei den leichten Brennstoffen für gleiches Gewicht größer ist als bei den schweren.

Die Schinz'sche Formel $x . p = p_{11}$ enthält in der Größe x die Kugelzahl, welche früheren Ermittelungen zu Folge pro Tonne Kohks à $7\frac{1}{2}$ Quadratfuß

je 455 192 98 57 für die Durchmesser von

beziehungsweise 3 Zoll 4 Zoll 5 Zoll 6 Zoll betrugen.

Berechnet man x für 100 Pfd. Kohks überhaupt, so findet man in runden Zahlen:

	für die Stückgrößen von				
für das Tonnengewicht von	3 Zoll oder 78 Millimet.	4 Zoll oder 105 Millimet.	5 Zoll oder 131 Millimet.	6 Zoll oder 157 Millimet.	im Durchschnitt
140 Pfd.	325	137	70	41	143
170 Pfd.	268	114	58	34	121
200 Pfd.	228	96	49	29	101
230 Pfd.	198	83	43	25	87

Die Zahl der übereinander liegenden Kugeln wäre alsdann genau genommen = einer der obigen Zahlen, dividirt durch die Zahl einer

Schicht, weniger der Anzahl derer welche nebeneinander die unterste Lage bilden und keine Ablenkung verursachen können.

Unter Bezugnahme auf dasselbe Ofenbeispiel, das vorher gewählt wurde, stellt sich die Kugelzahl bei 4 Tonnen = 800 Pfund Inhalt überhaupt auf durchschnittlich 808 (das Eisen in gleich großen Stücken vorausgesetzt). Der Querschnitt des Schachtes von $2^1/_2$ Fuß = 785 Millimet. Durchmesser beträgt circa 4,9 Quadratfuß; rechnet man pro Quadratfuß ca. 9 Kugeln, so liegen in einer Schicht etwa 44,1 Kugeln, welche in jene 808 zu dividiren seyn würden.

Es bliebe also $x = \frac{808 - 44{,}1}{44}$ oder 17,4.

$x \cdot p = 0{,}163 \cdot 17{,}4 = 1{,}836$ Meter, wenn p hier wiederum nur die Spannung der sich erhitzenden Verbrennungsproducte im Ofen bedeutet. Von einer Esse oder einer anderen den Zug befördernden Vorrichtung ist hierbei ganz abgesehen, während Schinz die betreffende Wirkung an seinem Versuchsapparate vollkommen in Rechnung zieht. Für Gießereizwecke wie überhaupt für metallurgische Arbeiten ist es genügend, wenn die Gase ohne jede andere Geschwindigkeit den Ofen verlassen als die vermöge ihrer höheren Temperatur ihnen innewohnende.

Von den beiden Verlustwerthen, welche für Reibung und Umbiegung gefunden worden sind, kann indessen nur die Hälfte zur wirklichen Berechnung kommen, da für jede Schicht Brennstoff sich die Wege der Gase, mithin die Werthe der Contactflächen und die Zahl der Umbiegungen vermindern.

Einer Spannung von 0,163 Metern = 6 Zoll Wasser würden im vorliegenden speciellen Fall entsprechen:

a) ein Reibungsverlust von $\frac{0{,}23594}{2} = 0{,}11797$ Metern;

b) ein Umbiegungsverlust von $\frac{1{,}8364}{2} = 0{,}9185$ Metern.

Der Spannung von 0,163 Metern, welche die Gase ohne jene Hindernisse besitzen müßten, treten Widerstände von zusammen: 1,03647 Meter Wassersäule entgegen. Der Gebläsewind muß also eine Maximalspannung von 1,03647 — 0,163 Metern = 873 Millimet. oder über 33 Zoll Wassersäule besitzen, um das freie Austreten der Gase aus der Gicht, ohne eine andere Spannung als die früher angedeutete, zu bewirken.

Diese Pressungshöhe ermäßigt sich indessen abermals, wenn man bedenkt daß die nach unten zu vorangeschrittene Verbrennung der Kohks das Kleinerwerden der Stücke, folglich auch die Verminderung der Con-

tactflächen und der Umbiegungsverluste, dagegen die Erweiterung der Zwischenräume nach sich zieht und daß die Widerstände der Schachthöhe proportional vom Gestell nach der Gicht zu, etwa von 0 bis zum gefundenen Maximalwerthe wachsen. Es würden sich die Verluste also wiederum auf die Hälfte, d. h. 0,51823 Meter reduciren.

Eine weitere aber nicht berechenbare Reduction erfahren sie dadurch, daß bei scharf gehenden Oefen durch das Schmelzen der Roheisenstücke (die zur Vereinfachung der Rechnung hier wie Kohksstücke angesehen worden sind) die Contactflächen und die Bildung der Gascanäle in energischer Weise modificirt werden.

Wie weit dieser Einfluß geht, ist schwer zu entscheiden, da die praktischen Roheisenschmelzer den Beginn der Schmelzzone nicht übereinstimmend zu bezeichnen vermögen und die Apparate sich darin auch ungleich verhalten.

Es folgt daraus, daß ein Gebläse welches der ausgerechneten Maximalwindpressung in seinen Leistungen entspricht, nie in vollen Anspruch genommen zu werden braucht, um so weniger, da noch die Wirkung des Ofens selbst als Esse und der ihm eventuell aufgesetzten kurzen Esse von 30 — 35 Fuß hinzukommt, um die Widerstände abzuschwächen, eventuell ganz aufzuheben.

Bei den Versuchen von Schinz erschienen die gefundenen Größen des Essenzuges einerseits und die Summe der Widerstände (einschließlich der Essenreibung) andererseits, bis auf geringe Differenzen äquivalent.

Ohne diese Resultate auf die Praxis direct übertragen zu wollen, können wir doch behaupten, daß für den von uns betrachteten Schachtofen (die gegenseitigen Verhältnisse der Reibungsverluste, wie sie aus den Schinz'schen Versuchen mit ziemlicher Uebereinstimmung hervorgehen, vorausgesetzt) der Zug des Ofens schon allein im Stande ist, die inneren Widerstände zu besiegen. Auf der Richtigkeit dieser Behauptung beruhen die vielfachen Versuche, welche mit Erfolg in der Richtung stattfanden, bei den Gießereischachtöfen das Gebläse durch den Zug zu ersetzen.

Demnach wäre eine Windpressung welche der ursprünglichen Gasspannung im Ofen äquivalent ist, zum Betrieb bereits genügend, sobald es möglich ist, die Windzuführungen wie sie früher für atmosphärische Spannung berechnet wurden, dem gefundenen Winddruck entsprechend modificirt, beizubehalten.

Im Anschluß an die vorhergehenden Berechnungen lassen sich die Fragen der Wärmeabsorption durch Wind und Gase am besten

behandeln, um auch diese Verlustquellen festzustellen, die freilich einen anderen statischen Factor, die Wärmeentwickelung des Apparates betreffen.

Nach den früheren Berechnungen producirten die pro Secunde verbrannten 83,333 Grm. Kohks mit circa 75 Grm. Cgehalt etwa

0,1466 Kubikmeter CO^2
0,5266 „ N

also zusammen 0,6732 Kubikmeter Gase von etwa 2646° C.

Die producirte Wärmemenge belief sich dagegen auf 600 W. E., von denen ein Theil durch die Winderhitzung resp. die der Gase, ein anderer Theil durch die Schmelzung des Roheisens und ein dritter durch Strahlungsverluste absorbirt werden mußte.

Die zur Verbrennung nothwendigen 858,3 Gramme = 0,6624 Kubikmeter Luft bedürfen zu ihrer Erhitzung auf die obige Gastemperatur eines Wärmequantums von $W = Q w t$, wo Q die Gewichtsmenge, w der Coefficient der specifischen Wärme, t die verlangte Temperatur bedeutet.

W ist hiernach = 0,8583 . 0,2370 . 2646° = 536 Wärmeeinheiten, ein Quantum welches sich durch Aufnahme des Kohlenstoffes bis zu 600 in den Gasen steigert. Hiernach bliebe nichts für die Roheisenschmelzung übrig; bedenkt man aber, daß die erhitzten Gase nicht mit der gefundenen Temperatur, also 2646°, den Ofen verlassen, sondern mit 10 — 15 Proc. dieser Wärme, so ergibt sich eine Wärmemenge von 510 — 540 Wärmeeinheiten, die innerhalb des Ofens verwendet werden, also zur successiven Erwärmung des Brennstoffes auf die den Verbrennungsgasen entsprechende Temperatur und zur Schmelzung des Roheisens dienen.

Eine Controlle hierfür ergibt die Berechnung der für Brennstoffvorwärmung und Eisenschmelzung consumirten Wärmemengen, bezogen auf die bereits früher ermittelte Temperatur von 2646°, als der in den Gasen herrschenden Hitze. Die bei dieser Rechnung benutzten Werthe für die specif. Wärmeeffecte verschiedener Materialien sind der von Schinz (a. a. O. S. 32) gegebenen Tabelle entnommen.

Die Wärme zur Vorbereitung der Kohks ist hiernach:

$W_I = 2646 . 0{,}083 . 0{,}651135 = 143{,}58$ W. E.

Die zum Roheisenschmelzen aufgewendete dagegen:

$W_{II} = 2646 . 0{,}833 . 0{,}166469 = 367{,}06$ W. E.

Der Leitungsverlust in den Ofengasen selbst kann =

W_{III} = 60 bis 75 Wärmeeinheiten (10 bis 15 Proc. der überhaupt producirten Menge) angenommen werden.

Es bleiben mithin noch 15 bis 30 W. E. zurück, welche zur Compensation für Strahlungsverluste, Wärmeverluste durch Wassergehalt der Luft u. s. f. verwendet werden.

Alle vorhergehenden Schlußfolgerungen sind unter der Annahme gemacht worden, daß die Luft und die Gase des Ofens nur so viel Spannung besitzen, als erforderlich ist, um den Widerständen aller Art zu begegnen. Alle Umstände ändern sich aber, sobald, wie dieses in der Regel und namentlich bei älteren Ofenconstructionen der Fall ist, der Wind stärker gepreßt wird und in dünnen Strahlen das Innere des Ofens erreicht.

Jede Zunahme an Pressung steigert die Verbrennungsenergie dadurch, daß in dem Verbrennungsraum die Gase ebenfalls comprimirt werden und die in ihnen bereits vorhandene Wärmemenge, auf einen geringeren Raum reducirt, den Temperaturgrad erhöht, also den pyrometrischen Effect der Verbrennung steigert. Diese Steigerung wirkt natürlich auch auf die herabrückenden Brennstoffe und beschleunigt das Eintreten der Entzündungstemperatur.

Berechnet man nach der von Schinz (a. a. O. S. 24) aufgestellten Formel $T^{11} = \frac{W}{w}\left(1 + \frac{p}{B}\right)$, wo W die vorhandene Wärmemenge, w den Coefficienten der specifischen Wärme der Verbrennungsproducte und B den Barometer-, p den Manometerstand bezeichnet, — die gesteigerte Temperatur für den mehrerwähnten Kupolofen von 30 Zoll Weite und 8 Fuß Höhe, so ergibt sich zunächst für den Druck der Gase von 0,163 Meter Wasser eine Temperaturzunahme von $\frac{0{,}163\ W}{10{,}308\ w} = 32{,}6^0$ C.

Nimmt man den enormen Druck von 20 Pfund an, welchen Bessemer für seine neuen Hochdruckapparate zu verwenden beabsichtigt, so ist die ganze Formel $T^{11} = \frac{W}{w}\left(1 + \frac{20{,}000}{14{,}661}\right) = 2646^0 + 3609{,}8^0 =$
$= 6255{,}8^0$.

Praktisch ist diese Temperatursteigerung nur bis zu einer gewissen Grenze auszunutzen, da mit einer solchen Zunahme sich auch die Verluste steigern, welche wiederum Wärmemengen absorbiren.

Eine Wärmeproduction findet überhaupt nicht dabei statt, sondern die Wirkung einer gesteigerten Pressung ist nur local und macht sich vorzugsweise durch eine energische Verbrennung geltend. Ebenso werden aber auch andere *chemische* Beziehungen dadurch enger geknüpft und

namentlich in erster Linie die Reduction der erdigen Gemengtheile der gesammten Beschickung und die Ueberführung der Radicale in das Roheisen erleichtert.

Trotzdem wird man aber auch bei den Gießereiöfen mit einer gewissen Spannung arbeiten, da der Widerstand der Schmelzsäule überwunden werden muß, um der hinreichenden Luftmenge den Zutritt zum Inneren des Ofens und die Bildung von möglichst viel Kohlensäure möglich zu machen. Die Grenzen der der Luft zu gebenden Spannung wird man nach dem Vorhergehenden auf 6 und 15 Zoll Wassersäule annehmen können. Das geringste Maaß der Pressung, also 6 Zoll entspricht ja der Gasspannung des Ofeninneren und spielt die Rolle einer Fundamentalgröße, die zunächst ermittelt werden mußte.

Es ist von Interesse, dieses Resultat mit denen directer Beobachtungen und Messungen zu vergleichen, welche in Bezug auf die Spannungen im Inneren der Hohöfen von verschiedenen Seiten gemacht worden sind.

Rinman in Schweden und Tunner in Oesterreich haben Versuche angestellt, wornach 6 bis 24 Millimeter als Ausdruck für die Pressung des Inneren eines Hohofens hervorgingen (man vergl. Percy-Wedding's Eisenhüttenkunde, 2. Abtheilung S. 187). Was die Ursachen anbetrifft welche sich daselbst angegeben finden, so treffen sie wesentlich mit denen zusammen, die hier angeführt worden sind, wozu bei dem Hohofen noch die stärkere Pressung des Windes tritt. Indessen wird dieselbe ihrerseits durch die engeren Querschnitte des Gestelles bedingt; — auf ein durchschnittliches Horizontalprofil bezogen, sinkt ihr Einfluß auf die bleibende Spannung der Ofengase fast bis auf Null herab und wirkt nur zur Beseitigung der Widerstände.

Jene 6 bis 24 Millimeter geben circa 3,4 bis 13,6 Zoll Wassersäule, also im Mittel 8,5 Zoll, die nur um ein Geringes den Druck im Inneren der Gießereischachtöfen übertreffen.

Die Verbreiterung der Schmelzsäule oberhalb des Gestelles, der Einfluß der Rast, mag lockernd und vertheilend auf die Massen einwirken, und das Verhältniß der gegenseitigen Schmelzsäulenhöhen, in der Ofengasspannung nicht recht zum Vorschein kommen lassen.

Jedenfalls wird man, worauf schon J. v. Hauer und neuerdings Ledebur hinwiesen, bei der Berechnung der Windmenge nach Düsenquerschnitt und Manometerdruck an der Windleitung, eine bisher vernachlässigte Correction eintreten lassen müssen und nur die Differenz der Spannung des Inneren von Ofen und von Windleitung zur Berechnung ziehen dürfen.

Da, wie aus den Zusammenstellungen dieses Aufsatzes zu ersehen

war, die Wärmeverluste durch Strahlung des Ofenmantels, durch Binden der Wärme an Wasserdampf und durch etwaige Dissociationserscheinungen, nur unbedeutende seyn können, indem nur 14 bis 20 Wärmeeinheiten von 600, also 2,3 bis 3,3 Proc. dafür übrig blieben, so kann man dieselben in der Voraussetzung daß alle Veranlassungen zu besonderen Verlusten dieser Art bei der Construction des Ofens selbst vermieden werden, vernachlässigen.

Sie treten bei dem Schachtofen überhaupt mehr zurück, während bei den Flammöfen denselben eine größere Wirksamkeit gegeben ist, die in der verschiedenen Construction und dem verschiedenen Princip sich begründet. Von hervortretender Wichtigkeit ist demnach bei dem Schachtofen der Eisengießereien die Einwirkung der Schmelzsäule, in ihrer ganzen Beschaffenheit, auf den Verbrennungsproceß — also nach Stückgröße, Schwere und Gehalt an Kohlenstoff. Daran knüpft sich die variable Größe der verschiedenen Widerstände jeder Art und der Wärmeverluste, welche auf das Aeußerste zu reduciren jedes Technikers eigentliche Aufgabe seyn soll.

Soweit sich mit Hülfe möglichst durchschnittlicher Resultate aus der Praxis, aber ohne directe Messungen und Versuche der Frage nahe treten ließ, ist es hier geschehen, doch muß erst die Vervollständigung durch technischerseits angestellte Ermittelungen abgewartet werden, ehe ein wirklich endgültiges Urtheil gesprochen werden kann.

XCIX.

Neues Verfahren zur Bestimmung des Schwefels im Roheisen; von Arthur H. Elliott.

Aus Chemical News, vol. XXIII p. 61; Februar 1871.

Mit einer Abbildung.

Die meisten der jetzt gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Roheisen zielen darauf ab, schließlich den Schwefel als Schwefelsäure in Lösung zu erhalten und diese als schwefelsauren Baryt zu fällen. Bei einigen Methoden wird dieser Zweck erreicht durch Behandlung des Eisens mit Säure, um den Schwefel als Schwefelwasserstoff auszuscheiden, Auffangen des letzteren in einer alkalischen Blei- oder Zinklösung, Sammeln des gebildeten Schwefelmetalles und Oxydation

desselben durch Schmelzung (mit Salpeter ꝛc.) oder Behandlung mit Säuren. Bei anderen Methoden wird der Schwefel unmittelbar im Eisen selbst, ohne vorherige Abscheidung von demselben, oxydirt. Es lassen sich gegen diese Methoden viele Einwendungen machen. Bei den ersteren ist das Schmelzen eine sehr mühselige Arbeit, und abgesehen von den zahlreichen vorbereitenden Operationen, muß das in Alkalien lösliche, in der Lösung des geschmolzenen Schwefelmetalles zurückgebliebene Metalloxyd vor dem Fällen mit Chlorbaryum erst abgeschieden werden. Bei den Methoden der zweiten Art, wo man den Schwefel unmittelbar durch Behandlung mit Säuren oxydirt, ist vor dem Fällen mit Chlorbaryum ein lästiges Abdampfen zur Entfernung der vorhandenen Kieselsäure erforderlich.

Die im Folgenden beschriebene, von mir ermittelte Methode zur Bestimmung des Schwefels im Eisen ist rasch ausführbar, und liefert genaue und übereinstimmende Resultate. Derselben liegt die Entbindung des Schwefels als Schwefelwasserstoffgas zu Grunde, welches in einer Natronlösung aufgefangen und in derselben nach vorherigem Ansäuern mit Normaljodlösung bestimmt wird.

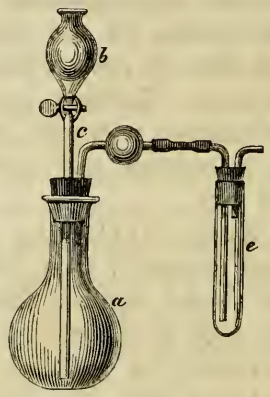
Darstellung der Normaljodlösung. — Man löst ungefähr 5 Grm. Jod mit Zusatz von ungefähr 7 Grm. Jodkalium in 1000 K. C. (1 Liter) Wasser. Hierauf bereitet man eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron, welche in 1000 K. C. etwa 25 Grm. des Salzes enthält; diese dient zur Titerstellung der Jodlösung mittelst einer Normallösung von zweifach-chromsaurem Kali. Die Normallösung des Chromsäuresalzes wird durch Lösen von 4,92 Grm. des reinen geschmolzenen Salzes in 1000 K. C. dargestellt; 1 K. C. dieser Lösung entspricht 0,0127 Jod. Um den Titer der Jodlösung zu finden, verfährt man in folgender Weise: Man nimmt 20 K. C. Bichromatlösung, fügt 10 K. C. einer Jodkaliumlösung (1 : 10), und ungefähr 15 K. C. Salzsäure (1 Theil concentrirter Säure auf 2 Theile Wasser) hinzu. Hierauf läßt man aus einer Bürette so viel von der Lösung des Unterschwefligsäuresalzes hinzufließen, daß die Lösung im Becherglase grünlichgelb erscheint; dann fügt man eine geringe Menge klaren Stärkekleisters hinzu und fährt mit dem Zusatze von Unterschwefligsäuresalz so lange fort, bis die entstandene blaue Färbung verschwindet und die Lösung hellgrün erscheint. Dadurch erhält man den Titer der Hyposulfitlösung, in Jod ausgedrückt. Hierauf titrirt man die Jodlösung, indem man 20 K. C. derselben mit Unterschwefligsäuresalz-Lösung versetzt, bis ein Tropfen der letzteren jene farblos macht.

Die Berechnungen werden in nachstehender Weise ausgeführt: Angenommen 20 K. C. Bichromat entsprechen 21,8 K. C. Unterschwefligsäuresalz, und 20 K. C. Jod entsprechen 7,6 K. C. Unterschwefligsäure-

salz. Da alsdann 20 K. C. Bichromat = 0,254 Jod, so entsprechen 21,8 Unterschwefligsäuresalz ebenfalls 0,254 Jod; folglich ist 1 K. C. Unterschwefligsäuresalz = 0,01165 Jod. Da 7,6 K. C. Unterschwefligsäuresalz = 20 K. C. Jodlösung, so sind 20 K. C. der letzteren = = 0,08854 Jod; daher entspricht 1 K. C. 0,004427 Jod. Nun ist aber nach der Gleichung

$$H^2 S + J^2 = 2 HJ + S$$

J^2 gleich S, d. h. 254 Jod entsprechen 32 Schwefel. Demnach ergibt sich aus der weiteren Berechnung, daß 1 K. C. Jodlösung = 0,000557 Schwefel ist.



Verfahren. — Der vorstehend abgebildete Apparat dient zum Auflösen des Eisens und zum Auffangen des entwickelten Schwefelwasserstoffes. Der enghalsige Kolben a hat etwa 500 K. C. Inhalt; das Trichterrohr b ist am oberen Ende mit einer Kugel von circa 70 K. C. Inhalt und unterhalb derselben mit einem Glashahn versehen. Das Ableitungsrohr c ist an dem im Kolben befindlichen Ende schräg abgeschliffen, so daß die in demselben condensirte Flüssigkeit in den Kolben zurückfließen kann, ohne den Durchgang des Gases zu verhindern; dieses Rohr ist auch mit einer Kugel zur Aufnahme der condensirten Flüssigkeit und zur Verhinderung des Hinübertretens derselben in das Absorptionsrohr e versehen. Das letztere ist etwa 10 Centimet. lang und 18 Millimeter im Lichten weit; durch seinen doppelt durchbohrten Stopfen gehen zwei Rohre, wovon das mit dem Ableitungsrohre verbundene, bis auf den Boden des Absorptionsrohres reicht, während das Austrittsrohr unterhalb des Stopfens endigt. Dieses Absorptionsrohr hat dicke Wandungen, und ist von der Art wie sie zum Aufbewahren von Präparaten ꝛc. dienen. Es wird zur Hälfte mit Natronlösung gefüllt, welche mit 1 Th. Natron

(aus Natrium bereitet) und 5 Th. Wasser dargestellt wird; diese Lösung verbraucht gar kein Jod, nachdem sie angesäuert und mit Stärkekleister versetzt worden ist. Mit dem Absorptionsrohre kann man zur Aufnahme des auf den Operirenden eine sehr unangenehme Wirkung ausübenden Phosphorwasserstoffgases ein zweites Rohr verbinden, welches eine starke Lösung von Jod in Jodkalium enthält.

5 Grm. feingepulverter Bohrspäne des Roheisens werden mittelst eines zu einem Cylinder gerollten Stückes Glanzpapier in den Kolben gebracht. Der das Eisenpulver enthaltende Papiercylinder wird nämlich in den Hals des Kolbens eingeschoben, wobei man dem Kolben eine horizontale Lage gibt; dann wird letzterer aufrecht gestellt, so daß das Eisenpulver, indem man das Papier mit den Fingern festhält, hineinfällt; die letzten Reste des Eisenpulvers entfernt man von dem Papier durch Anklopfen desselben an den Kolbenhals. Nachdem man den Kolben mit seinem das Trichterrohr enthaltenden Stopfen verschlossen und das Absorptionsrohr an demselben angebracht hat, gießt man bei geschlossenem Hahne 70 K. C. verdünnte Salzsäure (1 Th. concentrirte Säure auf 2 Th. Wasser) in die Kugel des Trichterrohres, läßt dann eine kleine Quantität Säure in den Kolben treten und mischt dieselbe durch Schütteln vollständig mit dem Eisenpulver. Wenn die Wirkung der Säure nachgelassen hat, läßt man mehr von ihr einfließen, indem man nach jedem Zusatze den Kolbeninhalt umschüttelt. Nachdem alles Eisen gelöst ist, bringt man den Kolben über eine schwache Flamme und regulirt die Wärme entsprechend dem Aufsteigen von Gasblasen im Absorptionsrohre. Sobald der Kolbeninhalt in's Sieden gekommen ist, erhält man ihn einige Minuten lang auf dieser Temperatur, bis er überzukochen droht. Hierauf entfernt man die Wärmequelle und öffnet gleichzeitig den Glashahn des Trichterrohres. Vor Beginn des Versuches muß man dafür Sorge tragen, daß sich der Schlüssel des Hahnes leicht drehen läßt. Nun nimmt man das Absorptionsgefäß von den übrigen Theilen des Apparates ab, spült seinen Inhalt in ein ungefähr 500 K. C. fassendes Becherglas aus, verdünnt ihn mit circa 200 K. C. gekochtem Wasser, [66] säuert mit Salzsäure an, setzt etwas klaren Stärkekleister zu und titrirt mit der Normaljodlösung, bis blaue Färbung eintritt.

Phosphorwasserstoff, welcher sich bei der Behandlung des Roheisens mit Säure gleichfalls bildet, wird von Natronlösung nicht absorbirt.

---

[66] Nach Bunsen kann man auf die Reaction zwischen dem Schwefelwasserstoff und Jod nicht mehr mit Sicherheit rechnen, wenn die Lösung mehr als 0,04 Proc. Schwefelwasserstoff enthält.

Ich habe mich von dieser Thatsache vor Anwendung des beschriebenen Verfahrens hinlänglich überzeugt.

Die nachstehenden Bestimmungen wurden nach dieser Methode mit zwei verschiedenen Roheisenproben ausgeführt:

A.	B.
Schwefelgehalt in Procenten.	Schwefelgehalt in Procenten.
0,136	0,077
0,120	0,072
0,136	0,080
0,119	0,076
0,130	0,085
	0,083
	0,081

Hat man sich die oben erwähnten Normallösungen einmal dargestellt, so wird man finden, daß dieses Verfahren sehr rasch ausführbar ist. Hält man die Normalbichromatlösung und die Normallösung von unterschwefligsaurem Natron vorräthig, so kann man leicht zu jeder Zeit die Normaljodlösung bereiten; letztere hält sich Monate lang unverändert, wenn man sie in einer schwarzen Glasflasche und an einem kühlen Orte aufbewahrt.

C.

Thomson's Verfahren zur Darstellung von Eisenmangan.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1871, S. 78.

G. Thomson, der bekannte Glasgow'er Chemiker, empfiehlt zur Darstellung von Eisenmangan (als Ersatzmittel des Spiegeleisens für die Bessemerstahl-Fabrication) die Manganerze, Manganoxyde oder Mangansalze durch Erhitzen in einem Flammofen unter Zuschlag von kohlenstoffhaltigen Substanzen in einem Bade oder unter einer Decke von einem geschmolzenen Salze, z. B. von Chlornatrium oder von einem anderen bei der angewendeten Temperatur flüchtigen Chloride zu Metall zu reduciren.

Zu diesem Zwecke werden auf je 100 Gewichtstheile Manganerz 30 Gewichtstheile guter gewöhnlicher Steinkohle mit 30 Theilen Kochsalz und 10 Thln. Kalk gemengt; das Gemenge wird ziemlich fein gepulvert und in einem Flammofen beiläufig zur Weißgluth erhitzt. Ein einigermaßen erfahrener Hüttenmann wird nach den im Verlaufe des Schmelzens auftretenden Erscheinungen zu beurtheilen im Stande seyn, ob noch mehr

Kochsalz erforderlich, oder ob die Menge der Kohle zu groß oder zu gering ist. Ein Vorzug dieses neuen Verfahrens besteht darin, daß dasselbe einen beträchtlich geringeren Kohlenaufwand erfordert, als die bisher gebräuchlichen Reductionsmethoden; in Folge davon läßt sich das Schmelzen bei geringerer Temperatur und rascher bewerkstelligen. Der Zusatz des Salzes soll den Zutritt von Luft zu dem metallischen Mangan verhindern, und sobald es sich als wahrscheinlich herausstellt, daß das Salz sich vor Beendigung der Schmelzoperation gänzlich verflüchtigt hat, muß von demselben wieder zugeschlagen werden, um die schützende Decke vollständig zu erhalten.

Eine weitere Operation besteht im Zusatze des durch dieses Verfahren erhaltenen Manganschwammes zu dem in geschmolzenen Zustand versetzten Eisen oder Stahl; man kann aber auch umgekehrt verfahren und das Eisen oder den Stahl dem Manganmetalle in dem Ofen zusetzen, in welchem dasselbe dargestellt worden ist. — Ein werthvolles Eisenmangan läßt sich auch in der Weise erhalten, daß man den erzeugten Manganschwamm mit Eisenschwamm zusammenschmilzt, welcher nach einer der bekannten Reductionsmethoden dargestellt ist. In allen diesen Fällen werden die Metalle beim Zusammenschmelzen durch eine Decke von geschmolzenem Kochsalz gegen Oxydation geschützt. Das Verfahren läßt sich auch in der Weise abändern, daß das Eisen in Form von Glühspan oder Hammerschlag, wie derselbe bei der Stabeisen- und Stahlfabrication abfällt, zugesetzt wird; dieses Oxyduloxyd läßt sich leicht reduciren, da es frei von Kieselsäure ist, so daß man nur eine zu seiner Reduction genügende Menge Kohle dem reducirten und geschmolzenen Mangan zuzusetzen und das Ganze durch eine Kochsalzdecke gegen Wiederoxydation zu schützen braucht.

CI.

Ueber Tessié du Mothay's verbesserten Verfahren zur Extraction des Silbers und Goldes aus geschwefelten und arsenschwefligen Blei- und Kupfererzen ꝛc.; von C. Widemann.

Aus dem Journal of applied Chemistry durch das Engineering and Mining Journal, Januar 1871, S. 2.

Das sehr interessante und ganz neue Verfahren des Chemikers Tessié du Mothay, welches auf den Hüttenwerken von Coumnies in Frankreich bereits im großen Maaßstabe ausgeführt ist, dient zur Ex-

traction des Goldes und Silbers aus den einfachen und den zuſammengeſetzteren Sulfureten und den Arſenſulfureten von Blei, Antimon, Kupfer und Eiſen, ſowie aus ſilber- und goldhaltigen Lechen, Steinen und Rohkupfern. Der Hauptvortheil desſelben iſt eine bedeutende Erſparniß an Zeit und Arbeit.

Das Verfahren beſteht in einer Reihe von metallurgiſchen Proceſſen.

1. Der erſte dieſer Proceſſe iſt das Röſten der ſilber- oder goldhaltigen Sulfurete, Sulfantimonide und Sulfarſenide zuſammen mit Kieſelſäure (goldhaltigem Quarz ꝛc.) und Metallſilicaten; zur Beſeitigung des geſammten Schwefelgehaltes wird entweder Blei, welches ſich bald zu Bleioxyd oder Glätte umwandelt, oder aber es werden Oxyde anderer Metalle zugeſchlagen, welche ſich in Berührung mit Luft oder mit einer oxydirenden Flamme höher oxydiren (Oxydſilicate bilden).

2. Auf dieſe Weiſe werden die Oxyde der entſchwefelten Metalle in ſehr leichtflüſſige baſiſche Silicate verwandelt.

3. Dieſe Silicate werden auf metalliſches Blei abgeſtochen, nachdem letzteres durch Einſchmelzen ebenfalls in flüſſigen Zuſtand verſetzt worden iſt; darauf wird das Ganze mittelſt Krücken ꝛc. (von Hand oder durch mechaniſche Vorrichtungen), oder aber durch eingepreßte Gaſe in kräftige Bewegung verſetzt, bis die vorhandenen Edelmetalle in dem flüſſigen Blei ſich vollſtändig gelöst haben.

4. Die durch das Blei entſilberte, beziehungsweiſe entgoldete Armſchlacke wird abgezogen; dann wird dieſelbe Bleimaſſe auf gleiche Weiſe mit einer neuen Charge Reichſchlacke behandelt und auf dieſe Weiſe angereichert.

5. Dieſe Anreicherungsarbeit (Saigerung, liquation) wird nun wiederholt, bis das Blei mit den zu extrahirenden Edelmetallen geſättigt iſt und von denſelben nichts mehr aufzunehmen vermag.

6. Hierauf wird das Blei auf den Treibherd gebracht und nach den gewöhnlichen Methoden behandelt, um auf dieſe Weiſe die Edelmetalle zu gewinnen.

7. Die Armſchlacke wird auf das in den meiſten Fällen vorhandene Blei, Antimon und Kupfer verarbeitet; zu dieſem Zwecke wird ſie mit Holzkohle, oder mit metalliſchem Eiſen, oder mit beiden Zuſchlägen zuſammen, einem reducirenden Schmelzen unterworfen.

8. Darnach werden Kupfer und Antimon mittelſt der unten ſpeciell angegebenen Methoden von dem mit ihnen verbundenen Blei getrennt.

9. Das auf dieſe Weiſe raffinirte Blei wird wiederum, ganz oder zum Theil, zur Oxydirung und Silicirung (Verſchlackung) neuer Erzmengen verwendet.

10. Die oben erwähnten basischen Silicate werden in Flammöfen, oder in Schachtöfen, oder in beliebigen anderen Schmelzapparaten unter Zuschlag von Holzkohle oder metallischem Eisen reducirt, wenn jene Silicate Producte der Verhüttung von Erzen sind, welche viel Kupferkies enthielten.

Das bei Anwendung dieses Verfahrens ausgebrachte metallische Product ist eine schwefelfreie Legirung von Kupfer, Blei, Silber und Gold, welche in Gegenden wo es nicht an Brennmaterial mangelt, auf trockenem, in Gegenden aber wo Mineralsäuren billig zu haben sind, auf nassem Wege weiter verarbeitet wird.

Nach dieser Skizze des Tessié'schen Verfahrens gehen wir auf die neuen Operationen und Reactionen über, durch welche es sich von allen übrigen zu dem gleichen Zwecke bisher angewendeten Verhüttungsmethoden wesentlich unterscheidet.

Diese Operationen und Reactionen bestehen zunächst im Rösten, im Oxydiren und im Verschlacken der Sulfurete, Sulfantimonide und Sulfarsenide in Gegenwart von Kieselsäure und Bleioxyd oder anderen Schwermetalloxyden, welche durch eine oxydirende Flamme auf eine höhere Oxydationsstufe gebracht (in Oxydsilicate umgewandelt) werden können. Diese Processe haben folgende Zwecke:

1) Die Entstehung von Blei-, Antimon- und Kupferoxysulfureten, also von Verbindungen zu verhüten, welche auf das im Blei enthaltene Silber und Gold auflösend einwirken, später bei der Treibarbeit einen merklichen Verlust an Edelmetall veranlassen und die erzeugte Bleiglätte, beziehungsweise das aus derselben dargestellte Blei, für technische Zwecke untauglich machen würden.

2) Die vollständige Auflösung des in den schwefelfreien basischen Silicaten enthaltenen Silbers und Goldes im Blei zu verhindern, ohne daß das aus einem Sulfurete zu einem Silicate umgewandelte Antimon oder Kupfer in das Blei übergehen und dasselbe verunreinigen kann.

3) Durch wiederholtes Anreichern (Aussaigern) als Endproduct ein treibwürdiges Blei von hohem Edelmetallgehalt zu erzeugen.

4) Die Vermeidung einer oftmaligen Wiederholung der Treibarbeit behufs Gewinnung einer reinen Glätte (die ein reines Blei liefert), somit also eine bedeutende Verminderung der durch die Silber- und Goldextraction verursachten Nettokosten.

Die oben erwähnten Operationen und Reactionen bestehen zweitens in der Reduction der entsilberten und entgoldeten Schlacke zu reinem Blei oder zu einer Blei-Antimon-Kupfer-Legirung. Dadurch soll Nachstehendes erreicht werden:

a) Das ausgebrachte Blei, wenn es rein ist, durch Rösten zum Oxydiren neuer Chargen der in Rede stehenden Erzgattungen verwenden zu können.

b) Das erhaltene Blei, wenn es mit Antimon, oder mit Kupfer, oder mit beiden verbunden ist, von diesen Metallen zu befreien, um es dann zum Oxydiren neuer Erzmengen verwenden zu können.

Die zur Scheidung des Bleies vom Antimon, bezüglich vom Antimon und gleichzeitig vom Kupfer angewendete Methode bildet den neuesten und wohl auch einen der wesentlichsten Theile von Tessié's Erfindung. Antimonhaltiges Blei (Blei-Antimon-Legirung) wird nämlich nach dem Einschmelzen in einem Flamm- oder Schachtofen (Kupolofen) der Einwirkung von nascirendem Wasserdampfe unterworfen, den man durch Löthrohre erzeugt, welche mit einem nach bestimmten Verhältnissen zusammengesetzten Gemisch von atmosphärischer Luft (oder reinem Sauerstoff) und reinem Wasserstoff (oder Kohlenwasserstoff) gespeist sind. Die durch diese Löthrohre erzeugte Flamme muß von jeder Spur überschüssigen Sauerstoffes möglichst frei seyn; zur Verhütung jeder Oxydation des Bleies ist es sogar vortheilhaft, wenn in der Flamme etwas überschüssiger Wasserstoff oder freier Kohlenstoff zugegen ist. Dieser nascirende Wasserdampf kann mit gewöhnlichem, bei 100° C. erzeugtem Wasserdampfe gemischt werden. Das Antimon, welches bekanntlich bei hoher Temperatur das Wasser zersetzt, oxydirt sich in Folge davon zu antimonsaurem Antimonoxyd, welches sich zum Theil verflüchtigt, zum Theil an den inneren Ofenwandungen ansetzt und somit fast gänzlich entfernt wird; das Blei hingegen, welches nicht zersetzend auf Wasser wirkt, wird nur wenig oder gar nicht in Oxyd verwandelt, hält aber hartnäckig Spuren von Antimon zurück. Zur vollständigen Reinigung des Bleies von diesem Metalle wendet Tessié das schwefelsaure Bleioxyd an. Dieses Salz wird nämlich durch Antimon zersetzt und zerfällt zu Bleioxyd, freiem Sauerstoff und Schwefligsäure; das Antimon nimmt den Sauerstoff auf, wird durch denselben oxydirt und verbindet sich mit dem Bleioxyde des zersetzten Sulfats. Dadurch wird das erzeugte Blei vollständig gereinigt und ist nun für alle technischen Zwecke geeignet.

Selbstverständlich vermag man mittelst des schwefelsauren Bleioxydes an und für sich allein, ohne vorläufige Anwendung von Wasserdampf (im Entstehungszustande), den gesammten Antimongehalt einer Blei-Antimonlegirung abzuscheiden; diese Methode würde aber in vielen Fällen zu kostspielig seyn. Anstatt des nascirenden oder des gewöhnlichen Wasserdampfes kann man auch die Hydrate der alkalischen Erden, z. B. Kalkhydrat oder Barythydrat, mit bestem Erfolge zur Oxydation des mit

Blei verbundenen Antimons und zur Trennung beider Metalle anwenden; der Erfinder gibt jedoch dem auf oben angegebene Weise mittelst des Knallgas-Löthrohres erzeugten Wasserdampfe den Vorzug, welcher gleichzeitig die zum Schmelzen der Legirungen erforderliche Hitze und das zur theilweisen oder gänzlichen Entfernung des Antimons aus dem Blei dienende Reagens liefert.

Enthält das Blei Kupfer und ist es dabei frei von Antimon, so wird es mit einer Quantität Schwefelblei zusammengeschmolzen, welche dem vorhandenen Kupfer etwas mehr als äquivalent ist; letzteres wird dadurch in Schwefelkupfer verwandelt. Dieses Schmelzen wird in einer reducirenden Atmosphäre, geschützt vor jeder oxydirenden Einwirkung ausgeführt. Der Schwefel des Schwefelbleies tritt an das Kupfer; das Blei reducirt sich, und das entstandene Schwefelkupfer verschlackt sich. Das auf diesem Wege vom Kupfer befreite Blei ist rein und kann daher zum Oxydiren von neuen Erzportionen oder zu beliebigen anderen technischen Zwecken verwendet werden. (Anstatt des Schwefelbleies kann man auch Bisulfurete und Polysulfurete der Alkalien und Erdmetalle, sowie Sesquisulfurete und Bisulfurete mancher Schwermetalle zur Entkupferung des Bleies benutzen, da das Kupfer durch diese Zuschläge zu Sulfuret umgewandelt wird.) Das erhaltene Schwefelkupfer kann nach dem Rösten mittelst des jetzt allgemein üblichen Verfahrens reducirt werden.

Silberhaltiges Blei, welches nach dem jetzt üblichen Verfahren aus antimonschwefligen Erzen reducirt worden ist, behandelt Tessié auf dieselbe Weise mit dem besprochenen Knallgas-Löthrohre; nachdem das vorhandene Antimon durch Oxydation aus dem Blei, in welchem alles Silber zurückbleibt, entfernt worden ist, wird dieses Blei der Treibarbeit unterworfen und dadurch das Silber gewonnen; die erhaltene Glätte wird als solche in den Handel gebracht oder wieder zu Blei reducirt.

Das Neue dieser Erfindung besteht also hauptsächlich:

1) in dem Verfahren zum Rösten und Siliciren (Verschlacken) der silber- oder goldhaltigen einfachen und complexen Sulfurete, Sulfarsenide und Sulfantimonide;

2) in der mehrfach wiederholten Behandlung der silber- und goldhaltigen Silicate mit einem Bade von flüssigem Blei, wodurch die Silicate vollständig entsilbert, bezüglich entgoldet werden, während das Blei mit den Edelmetallen vollständig angereichert wird; auf diese Weise wird durch ein einziges Abtreiben derselbe Zweck erreicht, welcher nach den besten der jetzt gebräuchlichen Methoden mehrere Treiben erfordert;

3) in dem Verfahren, mittelst dessen, nachdem die in den entsilberten und entgoldeten Silicaten enthaltenen Blei-, Antimon- und Kupferoxyde

zu Metall reducirt worden, das Blei von dem mit ihm verbundenen Kupfer durch Zuschlagen einer äquivalenten Menge Schwefelkupfer, vom Antimon aber mittelst des Knallgas-Löthrohres, bei gleichzeitiger Anwendung einer geringen Menge Schwefelblei, befreit wird;

4) in der Anwendung dieser verschiedenen Methoden zur vollständigen oder theilweisen Behandlung von Kupfersteinen und silber- und goldhaltigem Rohkupfer, von antimonischen Bleierzen und silber- und bleihaltigen Antimonerzen.

Wir zweifeln nicht, daß dieses Verfahren allgemein eingeführt werden wird, da es die bisher erforderlich gewesenen Manipulationen bedeutend vereinfacht und der Sauerstoff schon jetzt (in Amerika) im Großen zu verhältnißmäßig billigem Preise dargestellt wird, was auch bezüglich des Wasserstoffes sehr bald der Fall seyn wird. Die Verwendung dieser beiden Gase mittelst eines Löthrohres wird allen Bedürfnissen derjenigen Metallurgen, welche mit dem Schmelzen und Feinen des Goldes und Silbers zu thun haben, genügen.

CII.

Neues Verfahren zur Verarbeitung schwefel-, antimon- und arsenikhaltiger Kupfer-, Blei-, Nickel- und Silbererze auf nassem Wege; von Prof. E. Kopp in Turin.

Aus dem Moniteur scientifique, August 1870, S. 705; durch das polytechnische Centralblatt, 1870 S. 1426.

Italien ist reich an metallführenden Erzen; aber wegen Mangels an fossilen Brennstoffen ist das Brennmaterial daselbst sehr theuer, und deßhalb können arme oder minder reiche Erze daselbst nach dem gewöhnlichen Verfahren auf trockenem Wege nicht mit Vortheil verarbeitet werden. Dieß gilt besonders von gewissen Silber, Kupfer und Nickel führenden Erzen, welche in einem sehr vorwaltenden kieseligen Gestein (Granit, Gneiß, Schiefer ꝛc.) eingebettet sind. Der Verf. hat daher ein Verfahren aufzufinden gesucht, diese Erze auf nassem Wege zu gute zu machen, und glaubt in dem Eisenchlorid (und schwefelsauren Eisenoxyd) ein hierzu geeignetes Mittel gefunden zu haben.

Das Eisenchlorid gibt leicht Chlor ab, indem es in Eisenchlorür übergeht; vermöge dieser Eigenschaft bildet es eines der kräftigsten Chlorirungs- und (indem das Chlor sich mit Wasserstoff verbindet) Oxyda-

tionsmittel. Kocht man Eiſenchlorid (oder ſtatt deſſen eine Miſchung von ſchwefelſaurem Eiſenoxyd und Chlornatrium) mit Schwefelkies, Anderthalb-Schwefeleiſen, Kupferkies, Nickelſpeiſe, Schwefelantimon, Schwefelarſenik, Bleiglanz oder Zinkblende, ſo werden dieſe Körper in kurzer Zeit ſtark angegriffen; Kupfer, Antimon, Arſenik, Nickel, Blei, Zink löſen ſich auf, und oft wird Schwefel abgeſchieden.

Eine ganz ähnliche Reaction erfolgt auch bei gewöhnlicher Temperatur und bei Zutritt der Luft, nur mit dem Unterſchiede daß kein oder faſt kein Schwefel abgeſchieden wird, und daß man die Einwirkung mehrere Tage und zuweilen ſelbſt Wochen lang dauern laſſen muß. Man verwandelt das Mineral in ein gröbliches Pulver, bildet daraus Haufen, und befeuchtet dieſelben mit der Eiſenchloridlöſung. Man erhält die Maſſe beſtändig feucht, indem man das verdunſtete Waſſer von Zeit zu Zeit erſetzt. In vielen Fällen wird die Wirkung dadurch befördert, daß man zuweilen etwas Schwefelſäure oder Salzſäure zuſetzt. Die Haufen macht man im Kleinen auf Porzellantellern, damit die etwa ablaufende Flüſſigkeit ſich darauf ſammelt; von Zeit zu Zeit werden ſie umgearbeitet und neu gebildet, damit andere Theile an die Oberfläche kommen.

Wenn man ſchwefelſäurefreies Eiſenchlorid und Kochſalz anwendet, ſo kann man ſich leicht davon überzeugen, daß nach Verlauf einer gewiſſen Zeit (zuweilen ſchon nach 24 Stunden) die von dem Mineral ablaufende Flüſſigkeit eine erhebliche Menge ſchwefelſaure Salze enthält. Wenn Zweifach- oder Anderthalb-Schwefeleiſen vorhanden iſt, ſo kann natürlich eine beträchtliche Menge ſchwefelſaures Natron entſtehen: die Flüſſigkeit wird überdieß durch Schwefelſäure ſauer, und dieß befördert die Reaction. Dieſe wird durch Oxydation mittelſt des Sauerſtoffes der Luft unterhalten; das Eiſenchlorid oder ſchwefelſaure Eiſenoxyd geht, indem es die Schwefelmetalle angreift, in Eiſenchlorür oder ſchwefelſaures Eiſenoxydul über; dieſe werden durch den Sauerſtoff der Luft wieder oxydirt (aus dem Eiſenchlorür entſtehen dabei Eiſenchlorid und Eiſenoxyd, welches letztere ſich in Schwefelſäure oder Salzſäure auflöst) und wirken dann auf's Neue. Ein Zuſatz von etwas Säure iſt dann günſtig und faſt nothwendig, wenn man die Entſtehung eines unlöslichen Eiſenoxydſalzes bemerkt.

Wenn man ein ſilberhaltiges Mineral auf dieſe Art behandelt, ſo kann man in der Flüſſigkeit nach einiger Zeit Silber nachweiſen, welches offenbar als Chlorſilber, durch Vermittelung des Chlornatriums aufgelöst, darin enthalten iſt. Aber bei einigen Verſuchen ſchien das Silber wieder ausgefällt zu werden, wahrſcheinlich im metalliſchen Zuſtande; denn es verſchwand wieder aus der Löſung. Vielleicht erklärt ſich dieß durch die

Reaction des Eisenchlorürs oder schwefelsauren Eisenoxyduls, welches das Chlorsilber reducirte. Aber in diesen Fällen konnte man durch Behandlung der Masse mit Quecksilber ein Amalgam bekommen, welches bei der Destillation ein kleines Silberkorn zurückließ.

Wenn es sich um die Behandlung eines kupferhaltigen Erzes handelt, kann das Kupfer immer durch Eisen als Cementkupfer aus der Flüssigkeit gefällt werden.

Aber ein allgemeineres Verfahren der Fällung der aufgelösten Metalle wird in der Anwendung von Schwefelnatrium oder statt dessen Schwefelcalcium (Calciumpolysulfuret) bestehen. Wenn man mit Vorsicht operirt, kann man das Arsenik, das Antimon, das Silber, das Nickel, das Kupfer und selbst das Zink dadurch als Schwefelmetalle niederschlagen, bevor zugleich erhebliche Quantitäten von Eisen gefällt werden. Das mit niedergeschlagene Schwefeleisen kann man durch Behandlung des Niederschlages mit wässeriger schwefliger Säure, welche das Schwefeleisen unter Bildung von unterschwefligsaurem Eisenoxydul auflöst, beseitigen.

Der Anwendung des vorstehend angegebenen Verfahrens im Großen dürften keine unüberwindlichen Schwierigkeiten entgegen stehen. Fast allenthalben kann man sich durch Rösten von Schwefelkies in einem einfachen Apparat leicht eine Auflösung von schwefliger Säure in Wasser verschaffen; an der Luft geht die darin enthaltene schweflige Säure bald in Schwefelsäure über. Die gerösteten Kiese, von Zeit zu Zeit befeuchtet, liefern nach Verlauf einer gewissen Zeit eine beträchtliche Quantität schwefelsaures Eisenoxyd, welches man durch Auslaugen daraus gewinnen kann. Durch Vermischen von Kochsalz mit dem schwefelsauren Eisenoxyd erhält man das erforderliche Eisenchlorid.

Das Schwefelnatrium kann man durch Reduction von schwefelsaurem Natron mit Kohle darstellen. Schwefelsaures Natron wird bei dem Verfahren selbst in reichlicher Menge entstehen; will man es aber direct bereiten, so braucht man nur ein Gemenge von Schwefelkies und Kochsalz bei Gegenwart von Wasserdampf zu rösten.

Ein trockenes und warmes Klima, wie dasjenige Italiens, wird für dieses Verfahren günstig seyn. Die Flüssigkeiten, aus denen man die Metalle gefällt hat, benutzt man wieder zum Befeuchten der Haufen; sie concentriren sich dabei beständig und begünstigen so die Reaction, und zuletzt kann man durch Krystallisation beträchtliche Mengen von schwefelsaurem Natron daraus gewinnen, welches leicht zu reinigen ist.

Ein Erz von sehr complexer Natur, welches ungefähr 67 Proc. Gangart (45 Schiefergestein mit etwas kohlensaurer Kalk- und Talkerde und 22 Schwerspath), 17,2 Schwefelblei, 1,2 Antimon, 0,9 Arsenik, 13

Schwefeleisen und 0,002 bis 0,004 Silber enthielt, war, nachdem es 6 Wochen lang bei 30 bis 40° C. der Einwirkung von 15 Proc. seines Gewichtes Kochsalz und 5 Proc. Eisenchlorid ausgesetzt gewesen war, fast vollständig zersetzt. Die Metalle waren nach und nach als Schwefelverbindungen gefällt worden.

Bei einem solchen Erz verursacht das Blei wegen der geringen Löslichkeit seiner Chlorverbindung Schwierigkeiten. Operirt man dagegen mit einem Erz, welches hauptsächlich Eisen, Kupfer oder Nickel enthält, so finden diese Schwierigkeiten nicht statt.

Aus den vorstehenden Versuchen läßt sich schließen, daß das wohlfeilste Verfahren, die kleine Menge Kupfer, welche in den behufs der Schwefelsäure-Fabrication verbrannten Kiesen oft enthalten ist, zu gewinnen, darin besteht, daß man die beim Verbrennen der Kiese verbliebenen Rückstände, nachdem sie eine Zeit lang der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt gewesen sind, mit einer Lösung von Kochsalz besprengt. Die Reaction vollzieht sich sehr schnell, und das Kupfer geht vollständig als Chlorkupfer in Lösung. Dadurch, daß man der Kochsalzlösung ein wenig Salzsäure hinzufügt, welche direct Eisenchlorid bildet, kann der Proceß noch beschleunigt werden.

CIII.

Ueber ein neues Verfahren bei der Scheidung von Gold und Silber im Großen; von F. Gutzkow.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 2.

Die seit langer Zeit übliche Methode, um bei der Scheidung des Goldes von Silber, Kupfer, Blei u. s. w. mittelst Schwefelsäure das sogenannte „Feinsilber" darzustellen, besteht bekanntlich darin, aus der verdünnten Lösung der in Schwefelsäure löslichen Metalle das Silber durch metallisches Kupfer niederzuschlagen und die entsilberte Lauge auf Kupfervitriol zu verarbeiten.

Dieses Verfahren hat einige wichtige Uebelstände. Erstens erfordert die Schwerlöslichkeit des Silbervitriols sehr bedeutende Flüssigkeitsmengen und dem entsprechende Gefäße, oder ein wiederholtes, Zeit und Geld in Anspruch nehmendes Digeriren desselben mit der entsilberten Lauge. Zweitens aber — und das ist der wichtigste Einwand — ist

man genöthigt, große Quantitäten von Kupfervitriol zu fabriciren, von einem Salze, das bei so vielen metallurgischen Operationen jetzt als Nebenproduct gewonnen wird, ohne daß seine Verwendung sich erheblich gesteigert hätte, so daß es häufig nur schwer verkäuflich ist. Der Fabrikant muß gewöhnlich zufrieden seyn, wenn der verkaufte Kupfervitriol den Preis des zur Fällung verwendeten Kupferbleches und des im Scheidegut enthaltenen Kupfers deckt. In allen Fällen jedoch bleibt die Darstellung des Kupfervitriols eine lästige Nebenproduction, welche in großen Fabriken ungeheure Räumlichkeiten und Apparate erfordert.

Alle diese Umstände machten es zu San Francisco in Californien, wo der Verfasser viele Jahre die große Gold- und Silber-Raffinerie der San Francisco Assaying and Refining Comp. leitete, äußerst wünschenswerth, die bisherige Methode der Feinsilberdarstellung zu verändern und die Kupfervitriolfabrication auf die verhältnißmäßig geringe Menge zu beschränken, welche dem in den rohen Silberbarren enthaltenen Kupfer entspricht. Dem Kupferblech Eisenblech zu substituiren, ist wegen der Umständlichkeit, das mitausfallende Kupfer von Feinsilber zu trennen, nicht thunlich. Einen sehr guten Erfolg hatte dagegen die Verwendung der reducirenden Kraft, welche Eisenvitriol auf das schwefelsaure Silberoxyd ausübt. Das in dem Folgenden beschriebene Verfahren wurde von dem Verfasser vor mehreren Jahren in dem obenerwähnten Etablissement zu San Francisco permanent durchgeführt, und es wurden bereits viele Tausend Centner Feinsilber nach ihm dargestellt.

Die wässerige Lösung des schwefelsauren Silbers mit Eisenvitriol zu versetzen und dadurch Silber metallisch abzuscheiden, ist aus technischen Gründen, auf die ich hier nicht eingehen will, unausführbar. Man muß zunächst Krystalle von schwefelsaurem Silber darstellen und diese dann der Wirkung einer heißen concentrirten Eisenvitriollösung unterwerfen. Diese Krystalle müssen natürlich völlig frei von Gold, von schwefelsaurem Blei und anderen in der Eisenvitriollauge unlöslichen Substanzen seyn. Man gießt die heiße, trübe, dickflüssige Masse, wie sie vom Behandeln des Scheidegutes mit Schwefelsäure in gußeisernen Töpfen sich ergibt, in eine geräumige gußeiserne Pfanne, welche mit verdünnter Schwefelsäure von 58° Baumé und etwa 110° C. gefüllt ist, fügt eine sehr geringe Wassermenge hinzu und zieht die nach wenigen Minuten geklärte Lösung in eine zweite Pfanne ab, die sich von außen durch Wasser kühlen läßt. Für einen Centner raffinirten Silbers rechnet man etwa 10 Kubikfuß der verdünnten Säure. Der geringe Wasserzusatz dient dazu, auch die hochconcentrirte Säure in der aus den Töpfen kommenden Masse auf 58° Baumé zu bringen, und seine Menge berechnet sich darnach. Doch

erfüllt er auch noch einen anderen Zweck. Es entsteht nämlich ein Niederschlag von schwefelsaurem Blei und schwefelsaurem Silber, und zwar wird der von dem letzteren Salze nicht eher bleibend, ehe nicht sämmtliches in Lösung gewesene Blei ausgefällt wurde. Außerdem dient der schwere Niederschlag dazu, die die Lösung trübenden Substanzen und vor Allem etwa vorhandenes Gold zu Boden zu reißen. Auf diese Weise erhält man viel schneller eine klare Flüssigkeit, welche frei von Blei und Gold ist, als nach der alten Methode durch Eingießen des Inhaltes der Scheidetöpfe in Wasser.

Nach Abkühlung der Lösung in der unteren Pfanne zu 30 bis 40° C. und Zurückpumpen der Mutterlauge in die obere Pfanne, wo sie wieder erhitzt und wie zuvor als Säure von 58° Baumé benutzt wird, findet man das schwefelsaure Silberoxyd in harten, gelben Krystallen in einer ein bis zwei Zoll dicken Kruste angeschossen, die nur sehr wenig freie Säure enthalten; außerdem bleibt aber auch ein Ueberschuß an Mutterlauge, welcher von der überschüssigen freien Säure herrührt, die man bei der Auflösung der Silberbarren in den Töpfen zugegeben hatte. Dieser Ueberschuß wird ohne Weiteres bei der nächsten Operation wieder in die Töpfe gegeben und erspart natürlich eine entsprechende Menge frischer Säure. Die Krystalle werden hierauf mit eisernen Schaufeln ausgestochen und auf den „falschen" Boden eines mit Blei ausgeschlagenen Kastens geworfen, der auf Rädern läuft und unterhalb des falschen Bodens eine Oeffnung zum Ablaufen von Flüssigkeit hat. Vermischt mit diesen Krystallen ist ein rothes Pulver, welches im Wesentlichen aus schwefelsaurem Kupfer besteht. Durch dieselben läßt man hierauf eine heiße, möglichst concentrirte Lösung von Eisenvitriol in Wasser filtriren. Das Kupfersalz löst sich zuerst, und man läßt deßhalb das erste Filtrat in ein besonderes Gefäß laufen, um es später auf Kupfervitriol zu verarbeiten. Sobald das Filtrat jedoch die rein braune Farbe der schwefelsauren Eisenoxydlösung zeigt, gelangt es in ein zweites sehr flaches Gefäß, in welchem sich bei der Abkühlung der größte Theil des aufgelösten Silbersalzes zersetzt und metallisches Silber niederschlägt. Das letztere wird später zu der Hauptmasse im Filter gefügt. Hier hat sich mittlerweile die Krystallmasse in eine dichte zusammenhängende Masse von metallischem Silber verwandelt, welche, sobald die Eisenvitriollösung mit rein grüner Farbe durchfließt, als völlig reducirt zu betrachten ist. Sie wird dann noch mit reinem Wasser gewaschen, in einer hydraulischen Presse gepreßt und eingeschmolzen. Die oxydirte Eisenlösung gelangt nach mäßigem Erkalten in dem erwähnten flachen Gefäße in einen anderen mit Blei gefütterten Behälter, der einige alte Eisenbleche enthält. Da-

durch wird ſie wieder in eine Eiſenvitriollöſung verwandelt und bei der nächſten Operation verwendet. Die geringe Silber- und Kupfermenge, welche durch die Eiſenbleche noch abgeſchieden wird, fügt man von Zeit zu Zeit den Kryſtallen im Filter zu, wodurch das Kupfer ſehr ſchnell in Löſung gelangt. Im Großen braucht man für einen Centner im Filter reducirten Silbers etwa 20 Kubikfuß der Eiſenvitriollöſung.

CIV.

Puſcher's Darſtellung von Lüſter-Farben auf Metallen.

Der thätige Chemiker C. Puſcher in Nürnberg ſchlägt nach einer Mittheilung im dortigen Gewerbeverein neuerdings ein Verfahren zum Färben von Metallen vor, welches leicht, raſch und billig auszuführen iſt. Es wird hiernach auf den Gegenſtänden ein Ueberzug von dichtem Schwefelmetall erzeugt, analog den in der Natur vorkommenden, wie z. B. Bleiglanz. Dieſe ſehr beſtändigen Schwefelverbindungen werden bekanntlich nur durch concentrirte Säuren oder Alkalien zerſetzt, mäßig verdünnte Agentien haben gar keine Einwirkung darauf. Nach dem Puſcher'ſchen Verfahren können in 5 Minuten Tauſende von meſſingenen Gegenſtänden, je nachdem ſie kürzere oder längere Zeit in den nachſtehend beſchriebenen kochenden Salzlöſungen verbleiben, ſchön goldgelb bis kupferroth, dann carmoiſinroth, hierauf dunkel und dann hell anilinblau bis bläulichweiß, wie Bleiglanz, und zuletzt röthlich weiß gefärbt werden. Die Farben beſitzen den ſchönſten Lüſter und haften, wenn die zu färbenden Gegenſtände vorher gut mittelſt Säuren oder Laugen gereinigt waren, ſo feſt, daß ſie mit dem Polirſtahl bearbeitet werden können.

Um die zur Färbung dienende Salzlöſung zu bereiten, löst man 3 Loth unterſchwefligſaures Natron in ½ Maaß (1 Pfund) Waſſer und gießt in dasſelbe hierauf eine Löſung von 1 Loth Bleizucker in einem Schoppen Waſſer. Die klare Miſchung, beſtehend aus einem in überſchüſſigem unterſchwefligſaurem Natron gelösten Doppelſalz von unterſchwefligſaurem Blei und unterſchwefligſaurem Natron, beſitzt auf 70—80° R. erhitzt, die Eigenſchaft, ſich langſam zu zerſetzen und Schwefelblei in braunen Flocken auszuſcheiden. Iſt nun zugleich eines der erwähnten Metalle zugegen, ſo ſchlägt ſich auf dieſem ein Theil des Schwefelbleies nieder und erzeugt ſo, je nach der Dicke des abgeſetzten Schwefelbleies, die erwähnten prachtvollen Lüſterfarben. Um eine ganz gleichmäßige

Färbung hervorzubringen, müssen die zu färbenden Gegenstände möglichst gleichmäßig erwärmt werden und dieß ist dadurch zu erreichen, daß man das Gefäß mit der kochenden Salzlösung in eine Polsterung von Haaren, ganz ähnlich der norwegischen Küche, einsetzt. Eisen nimmt, mit erwähnter Salzlösung behandelt, nur die stahlblaue, Zink nur eine bronzene Farbe an; kupfernen Gegenständen fehlt die zuerst erscheinende Goldfarbe; Blei und Zinn verhalten sich dagegen ganz indifferent. Wird statt des Bleizuckers ein gleiches Gewicht von Kupfervitriol der unterschwefligsauren Natronlösung zugefügt, und ganz wie oben verfahren, so bedeckt sich Messing und Rauschgold mit einem besonders schönen Roth, dem dann das in der Farben-Scala noch fehlende Grün nachfolgt und schließlich einem prachtvollen Braun mit grünem und rothem Irisschiller Platz macht. Letzterer sehr haltbare Ueberzug möchte für die Industrie besondere Beachtung verdienen. Zink scheidet aus dieser Lösung, ohne sich zu färben, eine große Menge von Schwefelkupfer in schwarzbraunen Flocken ab; wird aber der Lösung ungefähr ein Drittel der erwähnten Bleilösung hinzugefügt, so tritt eine dauerhafte schwarze Färbung ein, welche durch einen dünnen Wachsüberzug, der auch für alle Farben zu empfehlen seyn möchte, noch an Tiefe und Haltbarkeit gewinnt. Sehr schöne marmorartige Zeichnungen können mit einer durch Traganthgummi verdickten Bleilösung auf Messingfolie, welche bis zu 80° R. erhitzt und nachträglich in der gewöhnlichen Bleilösung behandelt wird, erhalten werden. Aehnliche Färbungen lassen sich auch durch Antimon-Verbindungen, z. B. mit Brechweinstein ausführen, nur erfordert die Hervorrufung der Farben mehr Zeit. Die erwähnten Salzlösungen können mehrmals benutzt werden und erleiden beim Aufbewahren keine Aenderung. (Deutsche Industrie-Zeitung.)

CV.

Analyse des sogenannten „nativen Meerschaumes;“ von Johann Stingl.

Herr Director Dr. Neumayer überbrachte uns von Australien ein dort unter dem Namen „nativer Meerschaum“ bekanntes Mineral. Dasselbe findet sich in N. S. Wales in der Nähe der Heads von Port Jackson und erscheint als eine gelblich weiße poröse Masse von gleichem Korne, oberflächlich stellenweise braunroth gefärbt. Die Dichte beträgt 1,899.

Die Analyse ergab, daß dieses Mineral der Hauptmasse nach aus Kieselsäure besteht und daneben nur unbedeutende Mengen von Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia und Natron, ferner Wasser und etwas organische Substanz enthält.

Die Bezeichnung „nativer Meerschaum" erscheint daher als unpassend, da ja dieser ein hauptsächlich aus kieselsaurer Magnesia bestehendes Mineral ist; dagegen ist es ganz gerechtfertigt, dieses Product als Kieselsinter oder als Tripel zu bezeichnen, was auch durch die Resultate der quantitativen Analyse vollkommen bestätigt wird.

Diese wurde nach den gewöhnlich gebräuchlichen Methoden durchgeführt. Die Kieselsäure wurde sowohl direct durch Aufschließen mit kohlensaurem Natron-Kali unter Berücksichtigung der bekannten Vorsichtsmaßregeln, als auch indirect mittelst wässeriger Flußsäure bestimmt. Das hygroskopische Wasser wurde bei 100° C. und das chemisch gebundene Wasser durch Glühen und directes Wägen im Chlorcalcium-Rohre bestimmt. Zum Behufe der Beurtheilung der Menge der organischen Substanz wurde eine Kohlenstoffbestimmung vorgenommen. Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia und Natron wurden in einer durch Flußsäure aufgeschlossenen Partie quantitativ bestimmt.

100 Theile enthielten im Mittel aus mehreren Bestimmungen:

Kieselsäure	89,46
Eisenoxyd	0,45
Thonerde	1,43
Magnesia	0,85
Natron	0,29
Wasser, bei 100° C.	3,95
Wasser, bei Glühhitze	3,18
Kohlenstoff der organischen Substanz	0,36
	99,97

Die Kieselsäure ist in diesem Mineral in der löslichen Modification enthalten, da sich dasselbe in Kalilauge von der Dichte 1,35 beinahe vollständig auflöst. Beim Kochen des Minerales mit einer concentrirten Lösung von Soda können jedoch nur 19,2 Proc. der vorhandenen Kieselsäure gelöst werden.

Dieses Material könnte daher wohl ein Rohmaterial zur Wasserglas-Fabrication liefern.

Obige Analyse wurde im Laboratorium des Professor Dr. A. Bauer am k. k. polytechnischen Institute in Wien ausgeführt.

CVI.

Ransome's neuer Kunststein.

Wir haben früher mitgetheilt,[67] daß F. Ransome in London künstliche Steine in der Weise herstellt, daß er Sand, theilweise mit einem kleinen Zusatz von gemahlenem kohlensaurem Kalk, mit kieselsaurem Natron (Wasserglaslösung) und diese Masse dann mit Chlorcalciumlösung behandelt, wobei einerseits kieselsaurer Kalk und andererseits Chlornatrium entsteht. Der kieselsaure Kalk dient zur Verbindung der Sandtheile zu einer harten, widerstandsfähigen Masse, während das Chlornatrium ausgewaschen wird. Dieses Auswaschen ist nun als ein Nachtheil des Verfahrens, namentlich bei Herstellung großer Blöcke, anzusehen, da es bei sorgfältiger Ausführung viel Zeit erfordert, während bei nachlässiger Auswaschung leicht Ausblühungen von Chlornatrium entstehen, welche das Aussehen des Steines, wenn nicht dessen Festigkeit und Dauerhaftigkeit, beeinträchtigen. (Auf H. Bessemer's Rath hat man neuerdings das Auswaschen durch den Luftdruck unter Herstellung eines luftverdünnten Raumes zu beschleunigen gesucht.) In Folge dessen hat sich Ransome bemüht, das Auswaschen überflüssig zu machen, und ist so zu folgendem Verfahren gelangt: Aus einem Gemisch von gewöhnlichem Sand, Portlandcement, gemahlenem kohlensauren Kalk und etwas Kieselerde, welche in Aetznatron bei gewöhnlicher Temperatur löslich ist,[68] stellt er mit Natronwasserglas eine Masse dar, die genügend lange plastisch bleibt, um leicht beliebige Formen auszufüllen, allmählich aber hart wird und in einen harten Stein übergeht, welcher der Hitze und Kälte widersteht, gegen Feuchtigkeit vollständig undurchdringlich ist und nach den bisherigen Erfahrungen mit der Zeit immer mehr an Härte zunimmt.

Die hierbei stattfindenden chemischen Reactionen erklärt Ransome in folgender Weise. Wird der Portlandcement, der aus kieselsaurer Thonerde und Kalk besteht, mit Natronwasserglas zusammengebracht, so zersetzt sich letzteres der Art, daß seine Kieselsäure mit dem Kalk des Portlandcements kieselsauren Kalk gibt, während Aetznatron frei wird. Letzteres verbindet sich aber sofort wieder mit der löslichen Kieselerde, die einen Bestandtheil der Masse bildet, und gibt so wieder kieselsaures Natron, das wieder durch den Kalk des Portlandcements zersetzt wird ꝛc. Würde

---

67 Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 121.

68 Solche Kieselerde kommt in England z. B. bei Farnham vor (Farnham stone).

bei jeder Zersetzung des kieselsauren Natrons die gesammte Menge Aetznatron frei, so würde der beschriebene Proceß so lange vor sich gehen, als lösliche Kieselsäure vorhanden ist, mit der sich das Aetznatron verbinden kann, oder bis kein unverbundener Kalk mehr vorhanden ist, um das kieselsaure Natron zu zersetzen. In Wirklichkeit aber scheint nicht das ganze Aetznatron jedesmal wieder frei zu werden, vielmehr scheint ein Kalknatronsilicat zu entstehen, von dem eine kleine Menge bei jeder Zersetzung zurückbleibt. In Folge dessen wird allmählich die ganze Menge Aetznatron gebunden.

Mittelst dieses Verfahrens stellt Ransome marmorartige Steine und durch Zusatz von Quarzstückchen und etwas Eisenoxyd granitartige her, die sich sehr gut poliren lassen, während sie vor den natürlichen den Vorzug haben, daß sie sich leicht in jede beliebige Form bringen lassen. (Nach Engineering, Januar 1871, S. 31; deutsche Industriezeitung Nr. 8.)

CVII.

Ueber Darstellung und Prüfung des Chloralhydrats; von Dr. Emil Jacobsen.

Nach den bisher über die Bereitung dieses Präparates veröffentlichten Mittheilungen wird entweder das Chloralhydrat direct aus dem Alkohol dargestellt, oder man stellt zuerst das wasserfreie Chloral und aus diesem durch Zusatz von 1 Aeq. Wasser das Hydrat dar. O. Liebreich, der Entdecker der hypnotischen Wirkung des Chlorals, erwähnt nur, daß Liebig's Darstellungsweise (Einleiten von Chlor in absoluten Alkohol u. s. w.) der von Staedeler angegebenen (Einwirkung von Salzsäure und Braunstein auf Stärkemehl u. s. w.) vorzuziehen sey. Müller und Paul[69] leiten gut getrocknetes Chlor in einen langen, engen, mit absolutem Alkohol gefüllten Kolben unter allmählicher Erwärmung zuerst auf 30° Cels., dann auf 60°, zuletzt und während sechs Tagen allmählich steigend auf 100° C., und zwar so lange, bis der Kolbeninhalt zu einem Krystallbrei erstarrt ist. Letzterer wird wiederholt geschmolzen und schließlich destillirt. Reagirt das Destillat noch sauer, so wird es nochmals über Kreide destillirt; krystallisirt es wegen seines Wassergehaltes nicht,

---

[69] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 482.

so destillirt man es nach Zusatz von etwas, bei 150° getrocknetem Chlorcalcium. Das Einleiten des Chlors während der letzten beiden Tage — bei welchem viel Chlor unabsorbirt fortgeht — vollendet nicht nur die Reaction, sondern treibt auch die Salzsäure aus dem Producte aus.

J. Thompsen[70] leitet in ähnlicher Weise Chlor in absoluten Alkohol, unterbricht den Chlorstrom wenn die Flüssigkeit sich gelb färbt und kein Chlor mehr absorbirt wird, läßt zur Entfernung der gebildeten Salzsäure die Flüssigkeit längere Zeit sieden, sättigt mit Kreide und unterwirft die neutralisirte Flüssigkeit in einer anderen Retorte über Chlorcalcium einer fractionirten Destillation, indem er das Destillat, welches bei 110 bis 115° C. übergeht, für sich aufhebt. Der flüchtigere Theil wird nochmals rectificirt. Das Destillat wird vom Wasserüberschuß durch Destillation über Chlorcalcium befreit. Die Ausbeute nach dieser Methode ist 135 bis 140 Procent an Chloralhydrat vom Gewichte des Alkohols, und der Chlorverbrauch das 4- bis 5fache des Alkohols.

Rousſin[71] kühlt den mit Chlor gesättigten Alkohol auf 0° ab, preßt den dann entstandenen Krystallbrei stark ab und destillirt über Kreide. Ueber die Ausbeute, wie über den Siedepunkt des von ihm gewonnenen Chloralhydrats macht Rousſin Angaben, die wesentlich von denen anderer Darsteller abweichen; den Siedepunkt setzt er auf 145° C., während Thompsen für denselben 115° C., Perſonne 96 bis 98° C. fand.[72] Perſonne wies nach, daß Rouſſin's Präparat Chloralalkoholat enthielt. Perſonne gewann, indem er aus dem Rohproduct zuerst das Chloral durch Schwefelsäure abschied und es dann hydratisirte, 185 Procent Chloralhydrat vom angewandten Alkohol.

Die abweichenden Resultate, welche die verschiedenen Darsteller des Choralhydrats erhielten, haben ihren Grund hauptsächlich in der verschiedenen Dauer der Einwirkung des Chlors auf den Alkohol; als intermediäres Product bildet sich Chloralalkoholat, welches durch fortgesetztes Einleiten von Chlor in Chloral umgebildet wird. Die genaue Regulirung der Temperatur ist natürlich auch von Einfluß auf die Menge der gechlorten Nebenproducte, das Licht nicht ohne Einfluß auf den Gang des Processes und die Reinheit des Chloralhydrats. Im Handel ist wiederholt ein mehr oder weniger Alkoholat haltiges Chloralhydrat vorgekommen, und da erwiesen ist, daß das Alkoholat andere Wirkungen auf den Organismus als das Chloralhydrat äußert, so erklären sich

70 Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 523.
71 Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 149.
72 Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 350.

daraus die verschiedenen Beobachtungen der Aerzte über die Wirkungsweise des neuen Schlafmittels. In Geschmack, Geruch und äußerem Ansehen sind sich Chloralhydrat und Chloralalkoholat sehr ähnlich; zur Unterscheidung beider Körper dienen folgende Reactionen: erhitzt man in einem Reagenscylinder das Hydrat mit circa dem doppelten Volumen Wasser, so löst es sich sofort auf, während unter gleichen Umständen das Alkoholat ohne sich zu lösen schmilzt und beim Erkalten unter dem Wasser wieder krystallinisch erstarrt. Erwärmt man das Alkoholat mit Schwefelsäure, so bräunt es sich unter Abscheidung von Chloral, beim Hydrat tritt keine Färbung ein. Das Alkoholat mit Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht erwärmt, entwickelt stürmisch gelbe Dämpfe, das Hydrat erleidet fast keine Einwirkung durch genannte Säure. Nach Hager lassen sich geringe Mengen Alkohol in Chloralhydrat leicht und sicher durch die Lieben'sche Jodoformprobe[73] erkennen.

Daß bei der Darstellung des Chloralhydrats im Großen leichter ein reineres Präparat erhalten werden kann, wird denjenigen welche mit der Fabrication ähnlicher Artikel vertraut sind, begreiflich erscheinen. Die Fabrik von E. Schering in Berlin, zur Zeit auf eine Tagesproduction von einem Centner Chloralhydrat eingerichtet, liefert ein Präparat bei welchem die Lieben'sche Probe keine Spur von Alkoholat anzeigt. Ein Versuch, Chloralhydrat in Aether umzukrystallisiren, mißlang mir, das rückständige Chloralhydrat blieb flüssig; anscheinend war es hierdurch zersetzt worden.

Der von mir, bald nach Liebreich's Entdeckung gemachte Vorschlag, kleine Dosen von Chloralhydrat als Mittel gegen Seekrankheit zu versuchen, hat Dr. O. Schür in Stettin veranlaßt, Pastillen mit geringem Gehalt an Chloralhydrat anzufertigen, und in Nordamerika soll augenblicklich ein „Chloralliqueur" für gleiche Zwecke Verwendung finden. Der ebendaselbst beliebte „Schlummerpunsch" mit Choralhydrat dürfte leicht unter den dortigen Bauernfängern als Panacee für die „Grünen" zur Geltung kommen.

Von großer Wichtigkeit kann die Darstellung von Chloroform aus

---

[73] Nach Untersuchungen von A. Lieben ist die Bildung des Jodoforms die empfindlichste Reaction zur Auffindung des Alkohols. In dem einfachsten Falle, wenn es sich darum handelt, Alkohol in wässeriger Lösung nachzuweisen, erwärmt man dieselbe (indem man es vermeidet, sie zum Sieden zu erhitzen) in einem Probirrohr und trägt einige Körnchen Jod und wenige Tropfen Kalilauge (so viel als zur Herstellung einer farblosen Lösung erforderlich ist) in die warme Flüssigkeit ein. Wenn die Menge Alkohol nicht zu gering ist, erfolgt sogleich eine Trübung und es bildet sich ein citrongelber, aus mikroskopischen Krystallen bestehender Niederschlag von Jodoform. Es ist im Allgemeinen zweckmäßig, einen Ueberschuß von Kali relativ zum Jod zu vermeiden.

dem Chloralhydrat werden, da das aus letzterem gewonnene Chloroform chemiſch rein iſt und ſich im Sonnenlichte nicht zerſetzt, was nur ausnahmsweiſe für käufliches, auf gewöhnliche Weiſe hergeſtelltes Chloroform gilt und zu beweiſen ſcheint, daß das gewöhnliche Chloroform ein Gemiſch verſchiedener gechlorter Producte iſt. Da von einigen Fabriken Aldehyd haltiger Rohſpiritus zur Chloroformdarſtellung benutzt wird, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß dadurch der kürzlich von Kraemer und Pinner aus dem Crotonchloral (erhalten durch Einwirkung von Chlor auf Aldehyd) durch Alkalien frei gemachte chloroformähnliche Körper (Allylchloroform), welcher ſich durch außerordentlich leichte Zerſetzbarkeit und beſtändiges Abſpalten von Salzſäure auszeichnet, gebildet wird, eine Verunreinigung welche die leichte Zerſetzbarkeit vieler Chloroformſorten erklären würde. Die Wichtigkeit dieſes Gegenſtandes erforderte die volle Aufmerkſamkeit der Chloroformfabrikanten auf dieſen Punkt; für mediciniſche Zwecke dürfte es ſchon jetzt gerathen ſeyn, nur das aus Chloralhydrat dargeſtellte Chloroform zur Anwendung zu bringen. (Aus des Verfaſſers: chemiſch-techniſchem Repertorium, 1869, 2. Halbjahr, S. 100.)

CVIII.

Chemiſche Notizen; von Albert Stiaſſny.

1. Ueber die Einwirkung des Phosphors auf Anilin.

Läßt man gewöhnlichen gelben Phosphor auf käufliches Anilin unter Erhitzung einwirken, ſo bemerkt man daß ſich das Anilin ſchwach roſenroth färbt, was bei der großen Färbekraft der Anilinfarbſtoffe nur von einer ſpurweiſe gebildeten Menge von Anilinroth herrühren kann. Dieſe Röthung wird bedingt durch die geringe Menge Waſſer, welche in jedem Anilin abſorbirt iſt.

Erhitzt man nämlich das Gemenge von Phosphor und Anilin unter Zuſatz von Waſſer, ſo bildet ſich ſogleich eine bedeutende Menge von Anilinroth. Die Oxydation des Anilins wird bewirkt durch die Einwirkung des Phosphors auf das zugeſetzte Waſſer, indem ſich Phosphorwaſſerſtoff bildet und der freiwerdende Sauerſtoff das Anilin oxydirt.

Als ich Phosphor auf Anilin einwirken ließ, welches ich durch eine rohe fractionirte Deſtillation bei 185° C. von den höher ſiedenden Homologen getrennt hatte, erhielt ich eine hell kirſchrothe Färbung.

Als ich hingegen Phosphor auf den bei höherer Temperatur ſiedenden Theil einwirken ließ, entſtand eine dunkel bräunlichrothe Färbung.

Die nähere Untersuchung dieser Farbstoffe sowie ihrer rationellen Darstellung behalte ich mir vor.

2. Eine Umwandlung des gelben Phosphors in rothen.

Bekanntlich setzt sich ein kleiner Theil des bei der Verbrennung des Phosphors unter einer Glasglocke unverbrannt gebliebenen Rückstandes in amorphen Phosphor über.

Bewerkstelligt man jedoch diese Verbrennung unter einer Glasglocke, unter welche man ein Schälchen mit zweifach-chromsaurer Kalilösung gestellt hat, so bemerkt man daß der Phosphor zuerst wie gewöhnlich unter Bildung dichter weißer Dämpfe in Phosphorsäure übergeht; nachdem aber die Sauerstoffmenge zur Bildung von Phosphorsäure zu gering geworden ist, bildet sich phosphorige Säure und diese reducirt einen Theil der Chromsäure des zweifach-chromsauren Kalis zu Chromoxyd, während sie in Phosphorsäure übergeht. Diese Reaction ist von einer Grünfärbung der entstehenden Dämpfe begleitet; das zweifach-chromsaure Kali ging in das neutrale Salz über und der zurückgebliebene Phosphor sublimirte gleichsam in dem Schälchen, während er in die rothe Modification überging.

CIX.

Ueber ein Nebenproduct bei der Alizarinfabrication; von C. Liebermann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 2.

Je nach der Art, in welcher der Schmelzproceß der Anthrachinonsulfosäure mit Kali geleitet wird, erhält man verschiedene Producte. Während bei energischer Einwirkung des Alkalis Alizarin und Monooxyanthrachinonsulfosäure entstehen, bildet sich, wenn die Wirkung des Alkalis gemildert wird, indem man ihm größere Mengen indifferenter Körper z. B. Kochsalz oder Kreide beimischt, eine nur C, H und O-haltige, vom Alizarin völlig verschiedene Substanz,[74] deren bemerkenswertheste Eigenschaft darin besteht, beim Schmelzen mit unvermischten Aetzalkalien in Alizarin überzugehen. Diese Verbindung findet sich in geringen Mengen

---

[74] Dieselbe ist schon früher von Hrn. Dr. Glaser in Mannheim beobachtet worden.

fast in jedem künstlichen Alizarin. Von demselben läßt sie sich leicht durch ihre Löslichkeit in Barytwasser, dem sie eine rothbraune Farbe ertheilt, trennen; man reinigt den aus der Barytlösung durch Salzsäure erhaltenen gelben gallertartigen Niederschlag durch Sublimation, welche gelbe Flocken oder Blättchen liefert, die aus Eisessig leicht in gelben Nadeln krystallisiren. Alkalien lösen die Verbindung mit rothbrauner Farbe, sie färbt die Beizen nicht an, gibt aber mit Bleizucker einen hellgelben Niederschlag.

Die so gewonnene Substanz wurde mir von Hrn. Caro in Mannheim zu weiterer Untersuchung zugestellt.

In ihren Eigenschaften ähnelt dieselbe dem Rochleder'schen Isoalizarin [75] so sehr, daß wir hofften, diesem Begleiter des natürlichen Alizarins auch in der Kalischmelze des künstlichen begegnet zu seyn. Eine ätherartige Verbindung zweier Alizarinmolecüle, welche sich von der Rochleder'schen Formel nur um 1 H unterschiede, könnte zudem in der Kalischmelze leicht zu Alizarin zerfallen. Die Analyse zeigte aber, daß die Verbindung Monooxyanthrachinon $C^{14}H^{7}\begin{matrix}O^{2}\\OH\end{matrix}$ ist. Der Uebergang derselben in Alizarin beim Schmelzen mit Kali (der wegen der eintretenden Farbenreaction dazu dienen könnte, die Oxydation in der Kalischmelze anschaulich zu machen) $C^{14}H^{7}\begin{matrix}O^{2}\\OH\end{matrix} + O = C^{14}H^{6}\begin{matrix}O^{2}\\(OH)^{2}\end{matrix}$ erklärt die früher von Graebe und mir beobachtete Thatsache, daß Monobromanthrachinon beim Schmelzen mit Kali nicht in das Mono-, sondern in das Bioxyderivat übergeht.

Ob eine der Bisulfosäure beigemischte Anthrachinonmonosulfosäure das beschriebene Product entstehen läßt, oder dasselbe auch aus reiner Anthrachinonbisulfosäure sich bildet, konnte bisher nicht sicher festgestellt werden. Einige Versuche sprechen für letztere Reaction; daß sie nicht unmöglich, beweist die in jeder Alizarinschmelze stattfindende Rückbildung von Anthrachinon.

---

[75] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 357.

CX.

L. Hamel's Patent auf eine Verbesserung in der bisher üblichen Methode der Färberei mit Indigo für Blaudruckwaaren.

Aus Reimann's Färberzeitung, 1871, Nr. 8.

Die Industrie der Blaudruckartikel ist bekanntlich eine sehr alte und trotz der vielfachen Neuerungen im Druckfache noch wenig veränderte. Bei der Billigkeit der Blaudruckartikel richtet sich das Hauptaugenmerk des Fabrikanten von vornherein auf die Ersparung des angewendeten so theueren Indigos, und es sind seit einer Reihe von Jahren viele Versuche gemacht worden, den Indigo aus den Abfällen der Küpe wiederzugewinnen, beim Küpen selbst an Indigo zu sparen ꝛc. Die Grundirung der blauen Nessel mit Manganhyperoxyd (Manganbistre) und Catechubraun zur Hervorbringung eines dunkleren Tones, welcher mit Indigo hergestellt sehr hoch zu stehen kommen würde, ist eine bekannte Thatsache. Dennoch wird diese Grundirung nicht allgemein angewendet, weil sie nur für bestimmte Zwecke brauchbar ist.

Um so freudiger muß der Ersatz des Indigos und die Ersparung desselben auf eine ganz neue Art begrüßt werden, welche wir im Folgenden wiedergeben.

Ludwig Hamel in Manchester ließ sich am 22. Juni 1870 ein Patent auf eine Verbesserung der gegenwärtig üblichen kostspieligen Methode der Färberei mit Indigo für Blaudruckartikel ertheilen.

Der Patentträger nimmt das baumwollene oder leinene Gewebe durch die Auflösung eines Anilinsalzes — wahrscheinlich chlorwasserstoffsaures Anilin, welches bei Herstellung des Anilinschwarz eine so große Rolle spielt — und chlorsauren Kalis, welche je nach dem Gewicht des Stoffes und der Tiefe des zu erzeugenden Tones auf 4 Quart Wasser 1—16 Unzen (28—454 Gramme) Anilinsalz und $^1/_8$—4 Unzen ($3^1/_2$—112 Gramme) chlorsaures Kali enthält. Nach der Durchnahme wird das Gewebe getrocknet und die erforderlichen Farben werden auf gewöhnliche Art aufgedruckt. Man hängt es dann zwei oder mehrere Tage in einer Kammer, deren Temperatur etwa 26—27° C. beträgt, auf.

Darauf färbt man mit Indigo aus, und zwar verwendet man auf das engliche Pfund (454 Gramme) des Gewebes 2 Drachmen bis 2 Unzen (7—56 Gramme) Indigo, je nach dem Dessin, der Tiefe der Farbe und der Güte des Indigos.

Auf diese Weise lassen sich die Dessins in Weiß, Blau, Grün, Orange, Gelb, Roth und Schwarz auf blauem Grunde viel billiger erzeugen, als man es früher jemals konnte. Die zum Druck verwendete Pâte oder Farbmasse zur Herstellung der verschiedenen Farben für die Dessins wird, wie sonst, dargestellt. Der Patentträger fand indessen, daß es vortheilhaft ist, der Farbe — Reservage — ein wenig Harzseife (aus Colophonium) zuzusetzen Dadurch erhält die Farbe der Einwirkung des Anilinsalzes gegenüber eine große Beständigkeit.

Der Patentträger beansprucht als seine Erfindung die Herstellung von Dessins in Weiß, Blau, Grün, Orange, Gelb, Roth und Schwarz zusammen oder einzeln auf blauem Grunde durch Behandeln des Stoffes mit Anilinsalz und nachheriges Ausfärben desselben in der Küpe.

Nach bisher angestellten Versuchen bewährt sich die Methode mit dem Anilinsalz ganz ausgezeichnet. Daß man durch Oxydation des Anilins auf dem Stoffe blaue, bei saurer Reaction grüne Farben erzeugen kann, ist eine bekannte Thatsache.[76] Genügend tief im Ton gibt dieses Grün oder Blau das bekannte Anilinschwarz. Der blaue und grüne Farbton hat indessen in der Industrie bisher aus dem Grunde keine Anwendung gefunden, weil er der umständlichen Herstellung gegenüber nicht genug Frische und Lebhaftigkeit darbietet, obgleich sich die so erzeugten Farben vor den direct auf den Stoff gebrachten Anilinfarben durch große Aechtheit auszeichnen. Hamel hatte den glücklichen Gedanken, diese Färbung als Untergrund für die Küpenwaaren zu benutzen, wobei die Mattigkeit der erzeugten Färbung kein Hinderniß darbietet. Man kann wohl behaupten, das mit dem Anilinsalz erzeugte Blau sey ebenso beständig, wie das Indigoblau, ja wohl noch beständiger, dagegen hat es vor den Verdunkelungsmitteln, wie Manganhyperoxyd, welches man sonst als Untergrund für den Indigo gibt, und dem sonst angewendeten Catechubraun manchen Vorzug. Wir sehen in diesem Verfahren einen ganz außerordentlichen Fortschritt für die Nesselfabrication; zugleich ist es erwähnenswerth, daß man anfängt, auch die Verwendung des Indigos immer mehr zu schmälern und daß es gerade wieder das Anilin ist, welches diesem Farbmaterial auch auf dem Gebiete der Blaudruckwaare Concurrenz macht.

---

76 Man vergl. M. Reimann's Technologie des Anilins, Berlin bei Julius Springer.

CXI.

Capitän Liernur über sein Canalisationssystem.

Unter Vorzeigung eines Modelles vorgetragen vom Verfasser in der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin.

Die üblen Folgen und Schattenseiten des Schwemmsystemes zeigen mehr und mehr die Nothwendigkeit einer gesonderten Abfuhr der Fäcalmassen aus Städten, hauptsächlich, da eine Entfernung sämmtlichen städtischen Unrathes mittelst Wasser ein Volumen Canalinhalt producirt, dessen richtige Behandlung überall die städtischen Behörden in die größten Verlegenheiten gebracht hat. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß bei dessen Anwendung keine andere Wahl übrig bleibt, als Flußverpestung oder Wiesenüberrieselung, daß letztere jedoch in den meisten Fällen durch Localverhältnisse nicht ausführbar ist und in keinem Falle durch die erzielte landwirthschaftliche Ernte die Kosten der Anlagen deckt. Man kann nicht sagen, daß die Landwirthschaft irgend einen Vortheil dabei genieße, und der äußerst geringe Ertrag wird ausschließlich auf Kosten der Städter erzielt. Auch ist in diesem Falle Wasser wohl das möglichst theuere Transportmittel; denn man kann nicht, wie in einem Schifffahrtscanal, das nämliche Wasser zum Transport Tausender von Tonnen benutzen, sondern muß für jedes Pfund Unrath 4 bis 500 Pfunde neues Wasser herbeischaffen; dieses muß erst in eine Stadt hinein- und später wieder herausgepumpt werden, erfordert somit kostspielige Anlagen und riesenhafte Capitalien. Außerdem ist es jetzt bekannt, daß bei gemauerten Canälen, welche faulende organische Substanzen abführen, eine Bodenvergiftung unvermeidlich, sowie auch eine Entweichung der in denselben entwickelten gesundheitschädlichen Gase nicht zu verhindern ist. Ferner hat dieses System den Mißstand, daß es den Gebrauch von Watercloſets bedingt, welche Einrichtung sowohl durch die unumgänglichen, wiederholten Reparaturen als auch durch die Kosten des dafür nöthigen Wassers, für den größten Theil einer städtischen Bevölkerung viel zu theuer ist.

Alles dieß sind allgemein bekannte Thatsachen, welche jeder, der unparteiisch die Sache untersucht hat, anerkennt; allein die bis jetzt zur Abhülfe vorgeschlagenen verschiedenen Verfahren, wie Tonnen-Abfuhr mit Desinfection ꝛc., haben sich alle als unpraktisch erwiesen. Eine Desinfection nämlich wird bald vergessen oder unterlassen, und das Fortschaffen der Tonnen, sowie das damit nothwendig verbundene Eindringen von Arbeitern in die Häuser, ist eine unausstehliche Last.

Ich glaube in dem von mir vorgeschlagenen System das Mittel für eine gesonderte Abfuhr der Fäcalmassen gefunden zu haben, ohne daß es mit einer der Schattenseiten eines Tonnen- oder Desinfectionsverfahrens behaftet ist. Im großen Ganzen ist es eine eiserne Röhrenleitung, mittelst welcher die Aborte tagtäglich geleert werden, ohne daß man bei dieser Operation von den Einwohnern abhängig ist oder diesen lästig fällt.

Im Allgemeinen wird unter dem Pflaster bei Kreuzpunkten von Straßen ein luftdichtes eisernes Reservoir gelegt; Hauptröhren, in der Mitte der Straßen gelegen, münden in dieses Reservoir ein, und von dem Hauptrohre zweigen sich Seitenröhren rechts und links nach den einzelnen Häusern ab, wo sie mit den Aborten in Verbindung gebracht werden. In jedem Hauptrohre, dicht bei dem Reservoir, befindet sich ein luftdicht schließender Hahn. Einmal binnen 24 Stunden wird in dem Reservoir mittelst einer durch Dampf getriebenen Luftpumpe ein Vacuum hergestellt. Nachdem alsdann der Hahn geöffnet ist, werden sämmtliche Fäcalien aus den verschiedenen mit dem Hauptrohr in Verbindung stehenden Aborten in das Reservoir getrieben. Um dieß allgemein erreichte Resultat praktisch möglich zu machen, sind aber specielle Einrichtungen erforderlich. Eine der ersten ist die der Längenprofile der Röhren. Es ist nämlich nicht möglich, eine breiartige Flüssigkeit durch Luftdruck in einem langen Rohr fortzubewegen, ohne daß dieselbe bald auseinander bricht, sich in große Tropfen verwandelt und bald niedergeschlagen wird. Die Luft strömt dann über die Kothmasse hin, ohne die geforderte Arbeit geleistet zu haben. Es ist aber sehr gut praktisch möglich, mittelst Luftdruck eine flüssige Masse in einem aufrechtstehenden Rohre in die Höhe zu heben. Wenn man nun das obere Ende dieses Steigrohres mit einem anderen verbindet, welches Gefälle genug hat, um die Flüssigkeit durch eigene Schwere weiter fließen zu lassen, so ist die Möglichkeit einer horizontalen Fortbewegung sofort gegeben. Die Röhren werden daher wellenförmig in ihren Profilen gelegt, wobei in jeder Welle das Steigrohr eine Höhe von etwa 2 Fuß hat, während die Länge der schiefen Ebene etwa 50 Fuß beträgt; man hat also ein Gefälle von 1 zu 25, welches sich für die fragliche dünne Breimasse als genügend erwiesen hat, und man hat eine Fortbewegung von 50 Fuß in der Richtung nach dem Reservoir einfach dadurch erreicht, daß man die Stoffe 2 Fuß in die Höhe gehoben hat. An dem Fuß jeder schiefen Ebene ist natürlich wieder ein neues Steigrohr angebracht, wo die Stoffe sich wieder ansammeln und also einen neuen Pfropfen für die Benutzung des Luftdruckes bilden.

Eine andere specielle Einrichtung besteht in der Art und Weise der Verbindung zwischen den Seitenröhren und dem Hauptrohr. Dieselbe

geschieht mittelst sogenannter Trägheits- oder Retardationsklappen, welche Ventile sind, die mittelst eines Gewichtes gegen das Ende der Seitenrohre angedrückt werden und letzteres von dem Hauptrohr abgeschlossen halten. Sie sind auf einem Scharnier der Art beweglich, daß sie sich durch die Spannung der Luft in dem Seitenrohr nach dem Hauptrohr öffnen, nachdem in letzterem ein Vacuum hergestellt ist. Das Gewicht, welches die Klappe gegen das Seitenrohr preßt, hat den Zweck, durch die Zeit, welche zu seiner Hebung nöthig ist, eine genügende Verzögerung in der Bewegung der Klappe zu bewirken, bis über die ganze Länge des Hauptrohres eine gleichmäßige Luftverdünnung erfolgt ist. Die Gewichte aller Klappen bei dem nämlichen Hauptrohr werden vollkommen gleich gemacht.

Mit dieser Einrichtung ist das erzielte Resultat folgendes:

Wenn der Hahn im Hauptrohr geöffnet wird, strömt zunächst die in demselben enthaltene Luft in das Reservoir; dieß geschieht in Folge ihrer großen Beweglichkeit, sowie ihrer specifischen Leichtigkeit, mit einer derartigen Geschwindigkeit, daß, bis die Klappen sich zu bewegen anfangen, jede für sich selbst, unabhängig von allen anderen, für einen Augenblick mit demselben luftverdünnten Raum in Verbindung gebracht ist. In den Seitenrohren nun, deren Aborte Fäcalmassen enthalten, erfolgt dadurch eine Luftverdünnung, welche einen entsprechenden Druck zur Fortbewegung der Masse verfügbar stellt, während bei Seitenröhren, deren Aborte leer sind (resp. die Häuser unbewohnt), nur Luft in das Hauptrohr strömt. Selbstredend wird das Vacuum bald zerstört, allein die Maschine zur Erzeugung einer neuen Bewegkraft ist noch gegenwärtig. Sobald der Maschinist auf dem Vacuometer die Zerstörung des Vacuums gewahrt, schließt er den Hahn und läßt die Luftpumpe ein neues Vacuum erzeugen. Während dieser Arbeit, welche nur 1 bis 2 Minuten erfordert, hat zugleich die Fäcalmasse Gelegenheit die oben beschriebene schiefe Ebene herunter zu fließen und sich für eine neue Fortbewegung anzusammeln. Die Operation ist sodann eine Succession von pneumatischen Stößen, welche in Zwischenräumen von 1 bis 2 Minuten erfolgen. Durch die ganze Combination ist es möglich geworden die Aborte eines von 12 bis 1800 Menschen bewohnten Häusercomplexes innerhalb etwa 6 bis 8 Minuten in dem Centralreservoir zu sammeln und dieß trotzdem daß mehrere Häuser unbewohnt sind.

Ich werde nun die Wirkung eines derart eingerichteten Röhrennetzes an dem (aufgestellten) Modelle zu illustriren versuchen.

Das Hauptrohr des Modelles hat drei Seitenröhren von etwa sechs Fuß Länge, an deren Enden kleine Syphons angebracht sind,

welche die Aborte repräsentiren. Nachdem sie alle drei mit Wasser gefüllt sind, sieht man, wie sie sich alle zu gleicher Zeit mit außerordentlicher Schnelligkeit entleeren. Die Röhren sind von Glas, etwa $^3/_4$ Zoll im Durchmesser, und die Trägheitsklappen sind an beiden Seiten mit Glasscheiben versehen, so daß man die Wirkung der Ventile und die Bewegung der Flüssigkeit in den wellenförmigen Röhren genau beobachten kann.

Ist nun bloß ein Abort gefüllt und werden die leeren Seitenröhren gänzlich von ihren Klappen abgenommen, so daß die Atmosphäre einströmen kann, ohne durch Friction an den Rohrwandungen in ihrer Schnelligkeit gehindert zu werden, so erfolgt dennoch die Entleerung des einzelnen Abortes mit der größten Vollkommenheit. Es zeigt dieser Versuch in eclatanter Weise den Nutzen der Klappen.

Sobald die Fäcalmasse sich einmal in dem Reservoir befindet, ist die weitere Operation eine höchst einfache. Ein sogenannter Tenderwagen, welcher einen Kessel gewöhnlicher Form trägt, und ebenfalls mittelst der Maschine luftleer gemacht wird, wird mittelst eines Spiralschlauches mit dem Saugrohr des Reservoirs, welches bis an den Boden des letzteren reicht, verbunden; durch Oeffnen eines am Tender angebrachten Hahnes wird die Fäcalmasse sodann in den Kessel aufgesaugt.

Nachdem der Wagen gefüllt ist, wird derselbe nach dem Umfüllungsgebäude abgefahren, in welchem ein Apparat zur geruchlosen Umfüllung des Düngers in Fässer zum Transport nach den Feldern aufgestellt ist. Derselbe besteht aus einem Kessel, der groß genug ist, den Inhalt mehrerer Wagen aufzunehmen, was ebenfalls auf pneumatischen Wege bewerkstelligt wird. Aus diesem Kessel wird der Dünger abgezapft und zwar mittelst besonders eingerichteter Zapfhähne, welche zulassen, daß, während der flüssige Dünger durch einen Schlauch in das Faß fließt, die verdrängte Luft durch einen anderen kleinen Schlauch in den Kessel entweicht. Die Zapfhähne passen vollkommen in die Spundlöcher der Fässer, so daß die Operation eine vollständig geruchlose ist. Da nun der Kessel über einer Verladepritsche aufgestellt ist, deren Höhe mit der gewöhnlicher Leiterwagen übereinstimmt, so ist der weitere Transport nach Bahnhöfen oder nach dem Lande ein sehr leichter geworden.

Es ist weiter zu bemerken, daß durch die heftige Art der Fortbewegung des Kothes in den Röhren derselbe in eine ganz homogene Masse, die sehr flüssig ist, verwandelt wird, welche Form für Compostbereitung oder Vertheilung auf dem Acker außerordentlich günstig ist.

In Bezug auf den Kostenpunkt theile ich mit, daß durch die sämmt-

lichen Betriebskosten und Verzinsung des Anlage-Capitals, die Kosten eines Centners Dünger sich auf 6 bis 6½ Sgr. stellen.

Da nun der durchschnittliche Stickstoffgehalt frischer Fäcalstoffe wenigstens 0,9 Procent beträgt, so ist es leicht ersichtlich, daß das Verfahren ein sich selbst rentirendes ist; denn Stickstoff hat immer für den Landwirth mindestens einen Werth von 10 Sgr. per Pfund und da der Centner 0,9 Pfund enthält, ist der Landwirth immer bereit, auch mindestens 5 bis 7 Sgr. zu zahlen und außerdem für den Transport nach dem Lande selbst zu sorgen.

Um der Gefahr des Einfrierens der Fäcalien in den Röhren zu begegnen, müssen letztere unter die locale Frosttiefe gelegt werden; dem Einfrieren in den Aborten selbst wird dadurch vorgebeugt, daß erstens kein kaltes Wasser, wie bei den Watercloſets, zugesetzt und so die Wärme dadurch nicht reducirt wird, und zweitens, daß durch eine besondere Syphoneinrichtung die etwa abgekühlte Flüssigkeit von jeder weiteren Berührung mit kalter Luft abgeschlossen ist. Uebrigens hat die Einrichtung während zweier strengen Winter sich in Prag vollkommen bewährt und ein Einfrieren hat nie stattgefunden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 2.)

Miscellen.

Schienenreiniger bei Locomotiven.

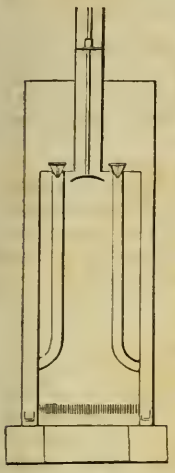
Zur Vermeidung des sogenannten Schleifens der Treibräder von Locomotiven beim Befahren von Steigungen und feuchtem Schienengeleise, wird bekanntlich Sand auf die Schienen gestreut. Da nun sämmtliche Laufräder der nachfolgenden Fahrzeuge über die größere Reibung darbietenden Geleise laufen müssen, so wird hierdurch nicht allein ein vermehrter Kraftbedarf zum Fahren, sondern auch eine größere Abnutzung der Schienen und Räder unvermeidlich.

Man versuchte schon allerlei, den Sand sofort nach dem Passiren der gekuppelten Locomotivräder von den Schienen wieder zu entfernen, aber bis jetzt ohne Erfolg.

Die Amerikaner Ortiz und Valladare entfernen nun — wie es scheint mit recht praktischem Erfolg — den Sand durch Dampf und führen deßhalb zu diesem Zweck links und rechts ein enges, nur 1/16 Zoll weites Röhrchen vom Dampfkessel in der Nähe der Probirhähne bis hinter die letzten Treibräder der Locomotive, wo jedes Röhrchen nahe dem Schienenstrange endet. Oeffnet der Locomotivführer beim Befahren einer Steigung, woselbst zur Vermehrung der Adhäsion der Treibräder Sand gestreut werden muß, den Hahn dieser Dampfleitung, so wird der Sand von den Schienen weggefegt, ehe die Laufräder auf die mit Sand bestreuten Schienentheile gelangen, wodurch jeder Reibungsverlust vermieden wird, so daß die Kosten des verbrauchten Dampfes mehr als ersetzt werden. (Nach dem Engineering and Mining Journal, October 1870, S. 225.)

Dampfmaschine von vier Pferdekräften mit verticalem Kessel von Parman und Davey, Ingenieure der Standard Eisenwerke in Colchester.

Es ist dieses jene Maschine, deren Kessel bei den unlängst in Oxford abgehaltenen, vergleichenden Proben (polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 598) unter allen dort geprüften Kesseln die besten Resultate lieferte.



Es ist ein verticaler Kessel mit verhältnißmäßig hoher Feuerbüchse, in welche 16 Siederohre reichen, die, durch die Decke der Feuerbüchse gehend, den oberen Theil des Kessels mit dem unteren verbinden. Am unteren Ende sind dieselben bis auf circa 3/4 ihres Durchmessers zusammengezogen. Um die Heftigkeit des aufsteigenden Stromes in diesen Röhren zu mäßigen, sind auf die oberen Oeffnungen derselben Kappen aufgesetzt, welche ein seitliches Ausweichen des aufsteigenden Wassers verursachen. Der Rauchfang ist an seinem unteren Ende mit einer schmiedeeisernen verstellbaren Platte versehen, welche das directe Abströmen der Verbrennungsgase hindert. Der Kessel welcher die Maschine trägt, steht auf einem gußeisernen Kasten, der als Wasserbehälter dient. Die ganze Feuerbüchse kann behufs Reinigung oder Untersuchung leicht herausgenommen werden, da sie mit Schrauben an den Kessel befestigt ist. [77]

Es wird weiter über eine Probe eingehend berichtet, welcher dieser Kessel neuerdings unterworfen wurde. Dieselbe wurde mit großer Sorgfalt und Genauigkeit unter Vermeidung aller Einflüsse, welche das Resultat beirren könnten, durchgeführt, und ergab eine Verdampfung von 9,5 Pfund Wasser pro 1 Pfund Kohle (mittelmäßiger Qualität), ein Resultat welches von einem verticalen Kessel gleicher Größe noch nicht erreicht und von den besten horizontalen Kesseln kaum übertroffen wurde. (Nach dem Engineer, October 1870, S. 258; aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, zweites Januarheft 1871, S. 26.)

Rauchverzehrung bei Kesselfeuerungen.

Zur Beförderung der Verbrennung und wenigstens annähernden Rauchverzehrung bringt W. Walker in Manchester nach seinem Patent ein kleines Flügelrad in jeder Feuerthür an, welches durch aus dem Kessel vermittelst eines kleinen Rohres zugeführten Dampf in Bewegung versetzt wird. Nach jedesmaligem Nachfeuern und Schließen der Thür öffnet der Heizer den Hahn dieser Dampfzuleitungsröhre, wodurch Luft über das Feuer geblasen und zufolge der raschen Schraubenbewegung der zugeführten Luft ein inniges Vermischen derselben mit dem sich bildenden Rauch erreicht, sowie endlich der Weg dieses Gasgemisches bis zur Feuerbrücke, also über den heißesten Theil der Feuerung, zu Gunsten der vollkommenen Verbrennung verlängert wird. Nach einiger Zeit wird der Dampfhahn geschlossen und hiermit die Bewegung des Flügelrades bis zum nächsten Nachlegen unterbrochen. (Nach dem Engineer, Januar 1871, S. 20.)

Ganz in ähnlicher Absicht hat D. Walker in Leith eine Anordnung angegeben, nach welcher heiße Luft unter den Rost am hinteren Ende oder in die Feuergase nächst der Feuerbrücke geleitet wird.

Dabei soll aber die Erwärmung der Luft nicht, wie dieß üblich ist, bloß durch die abziehenden Verbrennungsproducte geschehen, sondern die Luftleitung soll zur Erreichung einer möglichst hohen Temperatur die heißesten Ofenzüge passiren. Er stellt demnach irgend ein Gebläse außerhalb auf den Kesseln auf und treibt durch vom

---

77 Man vergl. hiermit Messinger's verticalen Dampfkessel, welcher im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 273 beschrieben ist.

Hauptrohr abgehende Zweigröhren aus Eisen oder feuerfestem Thon, welche die heißesten Feuercanäle durchziehen, Luft unter die sich bildenden Verbrennungsgase. Der Antrieb des Gebläses erfolgt von der Hauptmaschine aus, oder mittelst einer kleinen Donkeymaschine. (Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1871, S. 27.)

Befestigung von Riemenscheiben ꝛc. auf Wellen.

Die Amerikaner Reinshagen und Buckmann in Cincinnati (Ohio) haben ein Patent auf eine Befestigungsmethode von Riemenscheiben, Zahnrädern u. dergl. auf Wellen, insbesondere hohlen, genommen, welche darin besteht, daß die Nabe des betreffenden Transmissionstheiles eine größere Länge wie sonst erhält, dagegen mit Längenspalten versehen wird, um durch Auftreiben passender Ringe die Scheibe, das Rad ꝛc. auf der Welle mittelst Reibung festzuspannen. Die Nabe erhält außen eine Neigung von 1 : 5, nach welcher auch die Spannringe innen abgedreht seyn müssen.

Solche Scheiben, Räder ꝛc. können an beliebigen Stellen der Transmissionswellen angebracht und sehr bequem wieder weiter geschoben oder ganz beseitigt werden, wie dieß der Zweck erheischt. Die Welle selbst erleidet hierbei keine Schwächung durch eine Keilnuth. (Nach dem Scientific American, December 1870, S. 354.)

Die Nähmaschinen-Fabrication in Amerika.

Die Zahl der durch die 12 hervorragenden Nähmaschinen-Compagnien in Amerika während des Jahres 1870 fabricirten Nähmaschinen belief sich auf 320669, welche zum Durchschnittspreise derselben (first class machines) von 75 Dollars gerechnet, den bedeutenden Werth von 24050175 Dollars repräsentiren. Diesen hauptsächlich aus New-York und Boston stammenden Nähmaschinen begegnet man in allen Welttheilen. Die ebenfalls in bedeutender Anzahl erzeugten Nähmaschinen billiger Gattung — im Werthe von 2 bis 20 Dollars — sind in obigen Zahlen nicht inbegriffen; ebenso sind dabei die billigeren Nachahmungen der besten amerikanischen Nähmaschinen nicht berücksichtigt, wie solche in England und auf dem Continent gebaut aber als amerikanisches Fabricat verkauft und bezahlt werden. Deutschlands Nähmaschinen-Fabrication ist von nicht geringem Umfang und Hamburg allein weist 6 große Etablissements für Nähmaschinen auf, welche ihren Markt vorzugsweise in Rußland finden, wohin Amerika verhältnißmäßig wenig directen Absatz hat.

Trotz dieser Concurrenz behaupten die Nähmaschinen amerikanischen Ursprunges ihre hohen Preise im Ausland, in Folge ihrer ausgezeichneten und vollendeten Ausführung; große Mengen derselben werden alljährlich exportirt. Die bedeutendsten Fabrikanten haben in jeder Hauptstadt Europa's eigene Agenten und jeder Dampfer bringt große auswärtige Bestellungen. So erreichte die erheblichste Zahl eines Bestellers die Summe von 86781 in einem Jahr.

Es scheint trotz der bedeutenden Zunahme der Maschinennäharbeit in vielen Geschäftszweigen keine Abnahme an Handarbeit einzutreten.

Da die Selbstkosten einer guten Nähmaschine zwischen 12½ und 60 Dollars, dagegen die Verkaufspreise von 60 bis 350 Dollars schwanken, so muß der Geschäftsgewinn bei der Fabrication ein bedeutender seyn. (Scientific American, Januar 1871, S. 18)

Die mechanische Arbeit eines felddienstmäßig ausgerüsteten preußischen Infanteristen.

Das „hannoversche Wochenblatt für Handel und Gewerbe" bringt in Nr. 32 hierüber einen interessanten Artikel, dem wir im Auszug Folgendes entnehmen:

Nach den Angaben eines preußischen Officiers beträgt die Gesammtbelastung eines felddienstmäßig ausgerüsteten preußischen Infanteristen durchschnittlich 28,633 Kilogramme. Das Durchschnittsgewicht eines Menschen zu 70 Kilogrammen ange-

nommen, beträgt das fortzubewegende Gesammtgewicht 70 + 28,633 = 98,633 Kilogr. Da die gewöhnliche Schrittlänge eines Infanteristen zu 0,732 Meter vorgeschrieben ist, und in der Marschcolonne 100 Schritte pro Minute geschehen, so beträgt die Ganggeschwindigkeit pro Secunde $\frac{73,2}{60}$ = 1,22 Meter. Die von Poisson construirte Formel für die Schrittarbeit eines Menschen ist W (e + h), worin W die fortzubewegende Gesammtlast, e die Größe um welche der Mensch bei jedem Schritt seinen Schwerpunkt hebt und senkt, und h die Höhe ausdrückt, welche der horizontalen Geschwindigkeit des Fortschreitens entspricht. Nun ist W = 98,633, h berechnet sich auf eine hier nicht näher auszuführende Weise zu 0,076 Meter, und e kann zu 0,07 Meter angenommen, resp. berechnet werden. Dann ist die mechanische Arbeit pro Schritt

98,633 (0,07 + 0,076) = 14,4 Meter-Kilogr.

Bei dem oben citirten Marschcolonnenschritt hätte daher der Infanterist an mechanischer Arbeit zu leisten:

1440 Meter-Kilogramme pro Minute,
86400 „ „ „ Stunde,
259200 „ „ „ während 3stünd. Marsche,
432000 „ „ „ „ 5 „ „

Vergleicht man letztere beiden Werthe, bemerkt die oben citirte Quelle, mit den täglichen Leistungen der Menschen an Maschinen, so findet man, daß unter den allergünstigsten Umständen bei freien Accord-Arbeiten an Kurbelwinden 263578 Meter-Kilogr. verlangt werden können, und nur bei Zuchthausarbeiten an Laufrädern die tägliche Leistung sogar die Größe von 342528 Meter-Kilogrammen erreichen kann.

Erwägt man jetzt noch, daß bei dieser Arbeitsberechnung der Marsch auf horizontalem Wege und unter den sonst günstigsten Umständen und Verhältnissen berechnet, also weder Hitze, Staub, Geruch, Hackentritte, Ellenbogenbüffe, vor Allem aber gehörige (reichliche) Nahrung, Nachtruhe, vorausgesetzt wurde, so erkennt man das Mühselige und überaus Anstrengende, nothwendigerweise Erschöpfende der Arbeit des Soldaten, ganz abgesehen davon, daß er diese furchtbaren Arbeiten immer mit dem Gedanken der nächstkommenden schrecklichen Verwundung, Verstümmelung seines Körpers oder gar des nahen Todes zu verrichten hat.

Anwendung der Sägespäne in Schmiedewerkstätten.

Ein Correspondent des Coachmaker's Magazine macht auf den Werth von Sägespänen aufmerksam, ein Material welches Schmiere, Fett ꝛc. von den Arbeitsstücken aufsaugt, leicht beseitigt und daher die zur Bearbeitung gelangenden Feilen schützt. In keiner gutgeleiteten Schmiedewerkstätte sollte bei jeder Bohrmaschine eine wohlgefüllte Kiste mit Sägespänen fehlen, welche so groß sey, daß ein Radreif nach dem Bohren eingestellt werden kann. Reibt man Eisentheile mit Sägespänen ab, um die von der Bearbeitung herrührende Schmiere zu beseitigen, so wird diese so vollkommen aufgesaugt, daß nur wenig Putzwolle zur gänzlichen Reinigung aufgewendet werden muß. Dieses Mittel soll auch beim Schraubenschneiden ꝛc. nicht außer Acht gelassen werden.

Sägespäne von Eichen- oder Eschenholz werden am meisten geschätzt. Wohl besitzen Fichten-Sägespäne ein größeres Absorptionsvermögen; dieselben hinterlassen aber auf der Putzfläche einen harzigen Rückstand, welcher auf die Feilen nachtheiliger wirkt als Eisen. Der Einsender dieser Notiz gibt den mittleren wöchentlichen Verbrauch in seiner Werkstätte — mit 8 Bohr- und 25 Feilarbeitern — zu etwa 3 Bushels (1 Bushel = 36,35 Liter) an. (Scientific American, Januar 1871, S. 53.)

Das Kaltwalzen von Eisen in Amerika.

Auf den Eisenwerken von Jones und Laughlins in Pittsburg ist, wie Dr. Klüpfel in einem längeren Bericht über das Eisenhüttenwesen in den Vereinigten

Staaten (berg- und hüttenmännische Zeitung, 1871 S. 50) mittheilt, die Fabrication von polirtem Rund- und Flacheisen mittelst Walzen im kalten Zustand in aller Stille zu hoher Vollkommenheit ausgebildet worden. Das prächtige Product, welches bis jetzt einzig und allein von genannter Firma (auch unter dem Namen „American Iron Works“) dargestellt wird, ist auch schon auf dem deutschen Markte aufgetreten und hat entschieden eine Zukunft. Namentlich das Rundeisen für Transmissionen, Achsen 2c. ist in Amerika sehr beliebt und wird von dem Werke nicht billiger abgegeben, als dieselben Artikel auf dem gewöhnlichen Wege mittelst Abdrehens hergestellt werden können. Das Rund- und Flacheisen, welches in das Kaltwalzwerk kommen soll, wird zuerst im gewöhnlichen Walzwerk auf die verlangten Dimensionen ausgewalzt und es werden sodann die langen Stangen außerhalb des Walzwerkes in große, in die Erde eingelassene Säurebottiche gebracht. Aus den Säurebottichen kommen die Stangen in solche mit Kalkwasser. Von hier herausgenommen, werden sie sauber abgerieben und neben der Kaltwalzenstraße aufgehäuft. Diese ungemein sauber und glänzend aussehenden Walzenstraßen sind in einer Linie wie folgt aufgestellt: zuerst ein Rundeisen-Walzwerk für gröbere Sorten mit einer Blechstraße daneben, von einer besonderen ungefähr 30pferdigen liegenden Maschine getrieben; dann kommt ein kleines Universalwalzwerk und nachher eine Kleineisenstraße, durch die allgemeine Transmission der Arbeitsmaschinen mit Riemen getrieben. Während Dr. Klüpfel's Anwesenheit wurde z. B $2\frac{1}{2}$zölliges Rundeisen gewalzt. Dieses kam in die Grobeisenstraße und wurde ungefähr 25mal durch ein und dasselbe Kaliber gelassen, indem man die Stange nach jedem Durchgang ein klein wenig drehte. Außerdem wurde 2mal am Stellrad der Oberwalze ein wenig gedreht. Die Maschine machte während dessen pro Minute 40 Umgänge. Während dieser Durchgänge wird die Stange zusehends blanker, zuletzt wird sie auf den Boden gelegt und man beseitigt mit hölzernen Hämmern die gröbsten Biegungen die sie während des Walzens erhalten hat. Sodann werden die Stangen eingefettet und einstweilen auf hölzerne Gestelle gelegt, bis das Richten an sie kommt. Letzteres ist die Hauptsache der ganzen Arbeit und es kommt wesentlich auf die Geschicklichkeit der hierbei beschäftigten Arbeiter an, ob es schnell genug und doch sehr pünktlich geschieht. Es waren 5 Richtbänke vorhanden, an deren jeder 3 Arbeiter beschäftigt waren. Auf jeder sind 5 Schlitten beweglich, deren größter eine Schraubenpresse ist. Das Rundeisen wird auf die beiden äußersten Schlitten auf kleine Rollen gelegt, durch deren Drehung die beiden Hülfsarbeiter die Stange in Rotirung erhalten, während der Meister mit der Kreide in der Hand die ausweichenden Stellen beobachtet und dieselben nach Bedarf mittelst der Presse gerade biegt. Dieses wird so lange wiederholt, bis sich kein ausbiegender Punkt mehr zeigt Zur letzten Vollendung der Geradrichtung sind sodann 3 Drehbänke vorhanden, in welchen sauber zugleich die Wellen auf die genaue Länge abgeschnitten werden. Sodann werden sie gereinigt und in Kisten verpackt. Bei der ganzen Fabrication kommt Alles auf genaue Arbeit und wenig auf das erforderliche Capital an, da ja Walzenstraßen, Richtbänke 2c. ganz nach Bedarf nach und nach vermehrt werden können. Es ist daher auffallend, daß man in Deutschland noch nicht daran gedacht hat, die Sache nachzumachen, denn die Arbeiter wären hier jedenfalls viel billiger zu beschaffen als in Amerika, und was das Material betrifft, so kommt dasselbe in Pittsburg ganz unverhältnißmäß theuer zu stehen. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 8.)

Die Schmelzbarkeit des Platins in der Löthrohrflamme; von W. Skey.

Nach der bisherigen Annahme sollte das Platin nur bei einer, mittelst des gewöhnlichen Löthrohres nicht erreichbaren Hitze schmelzbar seyn; wenigstens habe ich vergebens nach Angaben gesucht, welche das Gegentheil nachweisen.

Als ich vor Kurzem mit Untersuchungen über die Wirkungen der Flamme des Heißluftlöthrohres beschäftigt war, fand ich eine genaue Bestimmung des Schmelzbarkeitsgrades des Platins für nöthig und beobachtete bei derselben, daß, wenn der durch Leitung verursachte Wärmeverlust verhütet wird, Platin mittelst eines gewöhnlichen Löthrohres in einer Kerzenflamme zum Schmelzen gebracht werden kann. Zu diesem Zwecke ersetzte ich die allgemein gebräuchliche Metallspitze des Instrumentes durch ein Rohr aus Thon oder aus Glas, also aus Materialien welche im Vergleich zu Me-

tallen schlechte Wärmeleiter sind. Mit dieser Vorrichtung gelang es mir, die Spitzen feiner Platindrähte zu Kügelchen zu schmelzen. Zu den betreffenden Versuchen wurde das gewöhnliche hydrostatische Löthrohrgebläse und die Flamme einer Stearinkerze benutzt. Um dem etwaigen Einwurfe zu begegnen, daß das von mir benutzte Platin vielleicht einen Gehalt von einem leichtflüssigeren Metalle gehabt habe, durch welches sein Schmelzpunkt niedriger geworden, stellte ich mir zu speciellen Versuchen ein von solchen Verunreinigungen absolut freies Platin dar.

Da der Schmelzpunkt des Platins bei 2534° C. liegt, so müssen wir aus diesem Versuche schließen, daß bei Beobachtung geeigneter Vorsichtsmaßregeln gegen Wärmeverlust durch Leitung, mittelst des gewöhnlichen Löthrohres bei Anwendung der angegebenen Flamme diese hohe Temperatur erreicht werden kann. (Chemical News, vol. XXII p. 268.)

Mit Recht erinnert Prof E. J. Chapman zu Toronto in Chemical News vol. XXIII p. 29 an die Jedem, der sich mit dem Löthrohre einigermaßen beschäftigt hat, wohlbekannte Thatsache, daß die Schmelzbarkeit des Platins in der Löthrohrflamme schon vor langen Jahren von Plattner beobachtet worden ist. Dieser ausgezeichnete Metallurg sagt in seiner „Probirkunst mit dem Löthrohre" (4. Auflage, S. 16): „Will man sich überzeugen, ob man im Stande ist, eine hinreichend starke Oxydationsflamme hervorzubringen, so darf man nur versuchen, das eine Ende eines 0,1 Millimeter starken Platindrahtes zum Kügelchen zu schmelzen. Man biegt den Draht, von dem einen Ende ungefähr 3 bis 6 Millimet. entfernt, unter einem rechten Winkel und hält das umgebogene Ende so in die äußere Flamme, daß die Achsenlinie desselben genau mit der Achsenlinie der Löthrohrflamme zusammentrifft und nicht vibrirt. Ist die Flamme wirksam genug, so bemerkt man sehr bald, wie sich mit einemmale ein Kügelchen bildet, welches um so größer ist, je kräftiger die Flamme war. — Aehnlich spricht sich Hnr. O. Lenz in seiner „Löthrohrschule" und B. Kerl in seinem „Leitfaden" aus. H.

Ueber die Erzeugung einer Patina auf Bronze und Eisen.

In der Versammlung des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen im Juli 1869 hielt Hr. S. Elster in einen Vortrag über die Erzeugung der antiken Patina auf unseren Monumenten. An einer Bronzestatue des Hirtenknabens auf dem Hofe der Gewerbe-Akademie, welche der Vortragende mit seiner Patina versehen hatte, suchte derselbe nachzuweisen, daß diese der antiken Patina nachgebildet, und daß letztere selbst ein Kunstproduct sey, hervorgegangen aus einer sorgfältigen Naturbeobachtung der Alten. Analysen der antiken Patina zeigen z. B. einen Gehalt an Chlor in derselben, welches im Metall selbst fehle, ferner Thonerde, indem bei der Erzeugung der Patina Alaun angewendet worden sey; Kalk stamme von der Anwendung von Knochenkohle oder aus dem zur Beize verwendeten Schmutz der Schweißwolle der attischen Schafe, welcher oxalsauren Kalk enthalte, her. Zur Erzielung einer festen Patina diente der Saft der Zwiebelgewächse, des Knoblauchs und anderer Pflanzenstoffe. Das Studium der antiken Patina zeige, daß dieselbe der Pflege bedürfe; die aufgefundenen Bronzen aus Herculanum, die von Lava umflossen waren, seyen gut erhalten, während die aus Pompeji, welche von Aschenregen verhüllt und theilweise dem Zutritt der Luft ausgesetzt waren, sich zerfressen zeigten und ein dunkles Ansehen hätten Um unsere Monumente mit der antiken Patina zu versehen, sey es nothwendig, daß dieselben erst chemisch gereinigt, dann mit der Patinalösung behandelt und jährlich mit geeigneten Oelen, welche sich mit der Patina verbinden, abgerieben werden. Hiermit sey bei der Statue des Seydlitz auf dem Zietenplatze (in Berlin) begonnen. Geschehe dieß, so würden auch unsere Statuen sich uns in classischer Schönheit zeigen; die antike Patina werde wiedergegeben werden und mit ihr die Enkaustik der Marmor-Denkmale.

Hr. Director Reuleaux bemerkte im Anschluß an diesen Vortrag, daß ein Amerikaner auf der Pariser Ausstellung patinirte Gegenstände aus Gußeisen vorgezeigt und für die Ueberlassung des Verfahrens den Preis von 2000 Frcs. gefordert habe. Es seyen nun in der Werkstatt der königl. Gewerbe-Akademie Versuche angestellt worden, um ein Verfahren zur Erzeugung einer Patina auf Eisengußstücken zu

ermitteln. Es handelte sich hierbei hauptsächlich um die Hervorbringung einer Oxydschicht, welche das Rosten des Eisens verhindere. Der Vortragende zeigte eine Anzahl Kunstgegenstände aus Gußeisen, als Teller, Schalen und Untersätze von Maschinenmodellen, vor. Die ersteren zeigen eine gelbbräunliche Patina, ähnlich der Bronze; die letzteren eine schwarze Farbe, welche so präparirt ist, daß die Herstellung derselben in der Technik leicht ausführbar ist, und die Gußstücke gegen das Rosten, wenigstens unter Dach und Fach, vollkommen geschützt sind, wie sich dieß an den seit einigen Jahren fast täglich im Gebrauch befindlichen Modellen der kinematischen Sammlung herausgestellt habe. Die Patina werde durch Erhitzung der Gegenstände unter Zuführung organischen Oeles erzeugt. Der Vortragende will die Versuche noch fortsetzen, sprach die Hoffnung aus, auch die gelbbraune Patina bis zur vollkommeneren Haltbarkeit gegen Rost zu bringen, und will dann später das Verfahren genau mittheilen.

Hr. Bergrath Dr. Wedding knüpfte hieran die Bemerkung, daß ein gleiches Verfahren bereits seit längerer Zeit mit Erfolg auf der Eisenhütte zu Ilsenburg unter Benutzung einer eisernen Muffel angewendet werde, und seines Wissens von dem Hütteninspector Schott eingeführt worden sey. Hr. Director Reuleaux bestätigte dieß und zeigte ein ebenfalls zur Stelle gebrachtes Kunstgußstück der Ilsenburger Hütte vor, welches mit einer blau- und orangefarbigen Patina überzogen war. (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1869 S. 182.)

Erzeugung eingebrannter Photographien auf Porzellan und Email.

Kleffel theilt in seinem Werkchen: „Das Neueste auf dem Gebiete der Photographie" folgendes Schmelzfarben-Verfahren mit, welches er als einfach und sicher empfehlen zu können glaubt.

Die lichtempfindliche Mischung besteht aus 100 Grm. Wasser, 6 Grm. Melasse, 5 Grm. Gummi arabicum, 5 Grm. doppelt-chromsaurem Kali und 10 Tropfen Ammoniak. Sie wird filtrirt; zwei Tage alt, arbeitet sie am besten. Man gießt sie wie Collodium auf eine gut gereinigte Spiegelplatte und trocknet bei mäßiger Wärme. Die Platte wird, noch warm, unter einem Transparent-Positiv belichtet, im Schatten an trüben Tagen 6 bis 7 Minuten, an sonnigen 2 bis 3 Minuten lang. Man stellt die Platte nach der Belichtung im Dunkelzimmer in der Nähe des warmen Ofens an die Wand. Dann nehme man Baumwolle, zu einem Bausch geformt, reibe diesen auf Porzellanfarbenpulver und fahre damit leicht über der belichteten Platte hin. Bei richtiger Belichtung erscheint das Bild in kurzer Zeit; man muß jedoch so lange mit der Entwickelung fortfahren, bis das Bild überkräftig erscheint, da beim Einbrennen die Bilder so weit zurückgehen, wie ein Eiweißbild im Goldbade. Auch hat man besonders darauf zu achten, daß die höchsten Lichter rein bleiben. Zu langes Hervorrufen verursacht Schleier. Ueberbelichtete Bilder erscheinen hart, zu kurz belichtete sind total verschleiert.

Das gut entwickelte Bild wird mit Collodium (190 Th. Alkohol, 190 Th. Aether, 3 Th. Collodiumwolle und 1 Th. Ricinusöl) überzogen und nach Erstarrung des Häutchens in reines Wasser gelegt. Einige Minuten nachher bedeckt man das Häutchen mit einem kleinen Stück feuchten Fließpapieres, schlägt die Collodiumränder um das Fließpapier zurück, und hebt das Bild vom Glase. Dann taucht man das Bild mit dem Papier in eine Mischung von 1 Th. Schwefelsäure und 7 Th. Wasser, bis es nicht mehr gelblich erscheint. Es wird hierauf in häufig zu erneuerndes Wasser und zuletzt in ein Gefäß mit Gelatinelösung (2 Th. Gelatine, 3 Th. Glycerin und 75 Th. Wasser) gelegt. In dieser Lösung trennt man das Fließpapier vom Bilde und fängt das letztere auf dem gereinigten Porzellan- oder Email-Gegenstande auf, die Bildseite dem Porzellan zugekehrt. Nach dem Trocknen radirt man mit dem Federmesser alle die Theile weg, welche nicht mit eingebrannt werden sollen.

Vor dem Einbrennen überzieht man das Bild mit einem Flußmittel, bestehend aus 5 Th. gebranntem Borax, 3 Th. gebranntem Feuerstein und 1 Th. reiner Mennige für Porzellanbilder, dagegen aus 10 Th. Bleiglätte, 5 Th. Feuerstein und

1 Th. Borax für Emailbilder. Jedes wird für sich möglichst fein gerieben, dann gut gemischt. Die Feuersteine werden geglüht und durch rasches Einwerfen in kaltes Wasser abgekühlt; dieß wird öfters wiederholt. Die Steine werden im Mörser gestampft, durch Seide gesiebt, das Pulver in der Reibschale fein gerieben. Das Bild wird mit Terpenthinöl eben befeuchtet und mit so viel Flußpulver eingestäubt, als daran haften will.

In einer eisernen Muffel läßt sich ganz gut einbrennen. Die Muffel ist ein aufrecht stehender Cylinder von starkem Eisenblech, oben mit einem Deckel, an der Seite mit einem eisernen Rohr versehen, welches den Gegenstand während des Brennens zu beobachten gestattet. Die noch neue Muffel wird mit einem Brei aus Kaolinerde und Wasser gut ausgeschmiert, getrocknet und zwei Mal ausgeglüht. Das Brennen geschieht unter einem gut ziehenden Schornstein. Auf die Herdplatte stellt man einen eisernen Dreifuß von 4 Zoll Höhe, die Muffel ohne Deckel darauf, und darunter, bis zur vollen Höhe, bringt man glühende Holzkohlen. Dann baut man, die Herdwand als Rückwand benutzend, von losen Mauersteinen eine Wand, doch so, daß das Beobachtungsrohr sich außerhalb der Wand befindet. Den Raum zwischen Herd und Steinwand füllt man mit Holzkohlen, hin und wieder eine glühende Kohle dazwischen werfend, bis etwa 2 Zoll vom oberen Rande der Muffel. Sind die Wände der Muffel glühend, so legt man den Deckel auf, und auf diesen noch so viel Kohlen, daß die ganze Muffel mit glühenden Kohlen umgeben ist. Ein Emailbild braucht zum Einbrennen 7 bis 9 Minuten, ein Porzellanbild 25 bis 30 Minuten. Man reißt nach dieser Zeit die provisorische Mauer ein und entfernt die Kohlen allmählich. Nach einer halben Stunde kann man das Geschirr aus der Muffel nehmen. Diese ist bis dahin vor Luftzug zu schützen. (Industrieblätter, 1870, Nr. 47.)

Verwendung von Lithofracteur zum Sprengen eiserner Geschütze.

Wie aus Versailles berichtet wird, ist die Sprengung der colossalen eisernen Geschütze des Mont Valerien und der übrigen Forts am 11. Februar und den folgenden Tagen vollständig und mit geringen Kosten gelungen. Die Arbeiten leitete der Ingenieur-Officier v. Förster unter Assistenz des hierzu speciell commandirten, zur Zeit als Landwehrmann im Felde stehenden Werkführers der Dynamit- und Lithofracteur-Fabrik in Deutz, aus welcher das Material bezogen worden war. Es genügte, so heißt es, 4 bis 5 Pfd. lose auf die Geschützrohre aufgelegter Lithofracteur, um dieselben zu zertrümmern und zu ferneren militärischen Zwecken vollständig unbrauchbar zu machen. Das Sprengmaterial wurde in Quantitäten von etwa 4 Pfd. auf den Kopf des Rohres gelegt und dieser wurde auf 4 Fuß Länge ab- und in viele Stücke zerschlagen. Bei weniger großen Geschützen genügte eine Ladung von 2 bis 2½ Pfd. Bei zwei besonders schweren Geschützen bildeten sich nur lange, durch die ganze Eisenstärke hindurch gehende Risse, was nach dem Urtheil der anwesenden Artillerie-Officiere vollständig hinreichte.

Ueber den Graphit des Ennsthales in Steiermark.

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien wird uns ein Urtheil übermittelt, welches ganz dazu angethan ist, das auf Grund der im chemisch-technischen Laboratorium des Hrn. Professor Bauer vorgenommenen Analyse gefällte Urtheil des Hrn. Stingl (S. 115 in diesem Bande des polytechn. Journals, zweites Januarheft 1871) wesentlich zu modificiren. Jene abweichende oder, wenn man will, nach anderer Seite hin ergänzende Besprechung gelangt zu nachstehendem praktisch bemerkenswerthen Schlusse:

„Die Analyse, wie das Eigengewicht reihen diesen Rohstoff zu den Graphiten. Der petrographische Charakter jedoch (dem Referenten wurden Stücke zur Ansicht vorgelegt) nähert sich dem Anthracit, namentlich scheint die Härte eine größere zu seyn, als dem reinen Graphit zukommt. Die Lagerung dieses Minerales in den silurischen Schiefern des Ennsthales deutet schon an, daß der Carbonisirungsproceß

der phytogenen Einschlüsse dieser Formation nicht so weit vorgeschritten seyn kann als wie bei jenen, welche in den krystallinischen Schiefern ruhen, wie z. B. die Graphite von Hafnerluden, Passau, Swojanow ꝛc. Die vorgelegten Stücke vermitteln zwar eine sehr weit vorgeschrittene Uebergangsstufe von Anthracit zum ächten Graphit, welche am besten durch die Bezeichnung anthracitischer Graphit benannt würde. Der Ennsthalgraphit ist in seinem natürlichen Vorkommen technisch nicht gleichwerthig jenem natürlichen Vorkommen in den krystallinischen Schiefern, welche das böhmisch-österreichisch-bayerische Massiv begleiten, er kann erst durch größere Arbeit auf dieselbe Stufe der Reinheit gebracht werden." (Berggeist, 1871, Nr. 19.)

Die Synthese des Indigblau's.

Die Anwendung der modernen Lehre von der Constitution aromatischer Verbindungen auf die Familie des Indigos, wie sie zuerst von Baeyer und Knop gemacht ist, und dieselben zur Darstellung des ersten sauerstofffreien Indigoderivates, des Indols, geführt hatte, hat nun A. Emmerling und E. Engler auf den Weg zur Synthese des Indigblau's selbst gebracht. Die Industrie wird freilich von dieser Entdeckung sofort noch keine Anwendung machen, indem die genannten Chemiker bis jetzt nur so geringe Mengen erhalten haben, daß sie eben nur die Identität ihres Productes mit dem natürlichen Indigblau außer Zweifel stellen konnten. Die moderne Chemie aber feiert in dieser Entdeckung einen neuen Triumph; sie zeigt von Neuem, daß ihre Anschauungsweise nicht bloß von speculativem Interesse, sondern auch von hoher praktischer Bedeutung ist.

A. Emmerling und E. Engler stellten zuerst durch trockene Destillation von Benzoesäure mit essigsaurem Kalk Acetophenon, $C^{16}\,H^{8}\,O^{2}$, dar, das Methylketon der Benzoesäure, führten dieses durch warme rothe rauchende Salpetersäure in die Nitroverbindung $C^{16}\,H^{7}\,O,\,NO^{4}$ über, spalteten von dieser durch einfaches Erhitzen zwei Molecüle Wasser ab, und bewirkten endlich eine Reduction durch vorsichtiges Erhitzen mit Zinkstaub und Natronkalk. So vollzieht sich die Bildung des Indigblau's $C^{16}\,H^{10}\,N^{2}\,O^{4}$ aus 2 Molecülen Nitroacetophenon nach der Gleichung:

$$C^{16}\,H^{14}\,N^{2}\,O^{6} = C^{16}\,H^{10}\,N^{2}\,O^{4} + 2\,H^{2}\,O^{2} + 2\,O.$$

Bei der Reduction bewirkt die Hitze besonders bei einigermaßen größeren Mengen leicht eine tiefergehende Zersetzung. Das Indigblau ist deßhalb bisher nur durch Erhitzen kleiner Mengen der Mischung in Reagensröhrchen über der Bunsen'schen Lampe erhalten, wo es einen dunkeln Anflug bildete, der sich von einer Stelle zur anderen weiter sublimiren ließ. Die Reaction in Reagensröhren wurde etwa 300mal wiederholt und so eine hinreichende Menge erhalten, um durch Behandeln mit Kalk und Eisenvitriol eine Lösung zu liefern, welche an der Luft die für Indigblau so charakteristische blaue Haut ausschied.

Am Schluß ihrer Mittheilung (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, November 1870, S. 885) bemerken die Verfasser, daß ihre Synthese auch für die Aufklärung der chemischen Processe des Thier- und Pflanzenlebens nicht ohne Bedeutung sey. „Das Indigblau, bisher nur als ein Product der Stoffmetamorphose gewisser Pflanzen und zuweilen auch als Zersetzungsproduct thierischer, jedenfalls eiweißartiger Stoffe beobachtet, kann durch directe Synthese aus den drei Säuren Benzoesäure, Essigsäure und Salpetersäure, mit Hülfe von wasserentziehenden und reducirenden Kräften künstlich dargestellt werden, welche Kräfte der Pflanze ja auch, wenn auch unter ganz anderen Formen und Bedingungen, zu Gebote stehen." (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1871, Bd. XV S. 44.)

Zur Färberei mit Safranin.

Das (im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 332 besprochene) Safranin,[78]

78 Der Name dieses Productes ist der französischen Bezeichnung des Safflors „Safranon" entlehnt.

welches sich nach eingegangenen Berichten immer mehr bewährt, kann auf folgende Art schön gefärbt werden. Man stellt sich für 50 Pfd. Garn ein Bad aus Marseiller Seife her, bringt dasselbe auf 40—50 °R., setzt etwas Farbstoff hinzu und gibt darauf dem Garne einen rosa Grund unter fleißigem Umziehen. Man setzt einem frischen Bade auf je 50 Pfd. ½ Pfd. vorher aufgelöstes Zinnsalz hinzu, erwärmt auf 30—40° und fügt die Auflösung des Safranins nach Bedürfniß zu. Auf diesem Bade färbt man das aus der Seife abgenungene Garn unter fleißigem Umziehen und Zusatz von Farbstoff fertig. Man spült, kann dieß aber auch unterlassen und trocknet zuletzt in mäßiger Wärme.

Dieses Verfahren erzeugt erfahrungsmäßig lebhaftere und beständigere Farben, als das einfache Verfahren mit Seife. Es ist noch hervorzuheben, daß nach allen bisher an uns gelangten Kundgebungen das Safranin dem Safflor an Aechtheit sehr bedeutend voran, in der Schönheit der Farbe in Nichts nachsteht. (Reimann's Färberzeitung, 1871, Nr. 9.)

Vermeidung der Nachtheile von Metallkesseln beim Färben.

Um in Messingkesseln Scharlach auf Wolle, sowie andere Farben färben zu können, bei welchen das Messing durch Säure angegriffen würde, setzt man nach einer Mittheilung in Reimann's Färberzeitung der Zinnsolution auf je 10 bis 15 Pfd. Wolle ½ Loth Queckfilbersublimat zu und wartet ab, bis der Kessel silberweiß schimmert. Man färbt dann wie gewöhnlich. Beim Färben löst sich nach und nach der Queckfilberbeschlag ab. Man erreicht also auf diese Weise das Färben in einem Queckfilberkessel, denn das Messing wird von dem Queckfilber ganz überdeckt, welches sich darauf niederschlägt. Man kann in Folge dessen an vielen Stellen statt Kupfer- und Zinnkesseln messingene anwenden, welche ungleich billiger sind; ferner wird es auch möglich seyn, die Zinnkessel zu sparen, welche für manche Zwecke nothwendig sind, indem man den Kupferkessel durch eine Queckfilberlösung im Inneren mit Queckfilber überzieht. Weiter läßt sich Jodgrün bekanntlich weder auf Kupfer- noch Zinnkesseln färben; man muß eine Holzkufe dazu haben. Viele Färber haben indessen keine Dampfeinrichtung und können aus diesem Grunde das Jodgrün bis jetzt nicht färben. Dieß wird aber der Fall seyn, wenn man die kupfernen Kessel vorher durch Auflösung von Sublimat in denselben verquecksilbert und dann färbt. Da die Erhitzung dabei nicht groß ist, so wird das Queckfilber an dem Kessel nicht haften bleiben und dieser kann leicht wieder zu demselben Zwecke später benutzt werden. Was von dem Jodgrün gilt, gilt auch von einigen anderen Farbstoffen, welche nur auf Holz zu färben sind.

Behandlung des Holzes zur Verwandlung in Papierzeug; von Mène.

Das vorher zu Spänen oder zu Sägemehl zerkleinerte Holz wird zunächst, wie Flachs, in Wasser gelegt; die Zeitdauer dieses Einweichens wird durch die Natur und den weniger fein vertheilten Zustand des Holzes bedingt. Durch diese Behandlung werden viele Substanzen aus dem Holze entfernt, so daß es sich nunmehr leichter in Papierzeug verwandeln läßt. Das Rottenlassen in Wasser hat auch die Wirkung, die mechanische und theilweise auch chemische Zersetzung der stickstoffhaltigen und inkrustirenden Bestandtheile des Holzes herbeizuführen, so daß es sich später leichter bleichen läßt, und bei der Anwendung von Chlor zu diesem Zwecke nicht gelb wird, wie dieß der Fall ist, wenn diese Stoffe nicht vorher entfernt werden. Das gerottete Holz wird vor jeder weiteren Verarbeitung mit kochendem Wasser gründlich ausgewaschen und gedämpft, und alsdann mit einem Alkali behandelt. (Revue hebdomadaire de chimie, vom 8. September 1870.)

Prüfung des Aethyl-Aethers und Essigäthers auf einen Gehalt an Alkohol.

Hierzu schlägt C. Frederking in der pharmaceutischen Zeitschrift für Rußland das Glycerin vor. In einer graduirten Röhre werden zu dem Ende gleiche Volumina Aether und wasserfreies concentrirtes Glycerin tüchtig durchgeschüttelt; der im Aether enthaltene Alkohol geht in das Glycerin über und vermehrt dessen Volumen, wogegen das Volumen Aether um so viel abnimmt als Alkohol in demselben enthalten war. Somit kann auch vor der Rectification sowohl Wasser als Alkohol dem Aether behufs Reindarstellung entnommen werden, wobei dann das mit Alkohol oder Wasser gemischte Glycerin durch Abdampfen wieder von diesen Stoffen rein erhalten werden kann. Auch ätherische Oele können auf diese Weise mit Glycerin auf ihren Alkoholgehalt geprüft werden.

Unterscheidung des ächten vom gefälschten Rothwein.

Die Herren Cottini und Fantogini haben sich in Prof. Gueri's Laboratorium mit der Unterscheidung des ächten vom gefälschten Rothwein und speciell des natürlichen Farbstoffes von denjenigen Stoffen, die zur künstlichen Färbung zugesetzt werden könnten, beschäftigt. Sie empfehlen 50 Kubikcentimeter des zu prüfenden Rothweins mit 6 Kubikcentimeter Salpetersäure von 42° Baumé (= 1,40 spec. Gewicht) zu mischen und auf 90 bis 95° Cels. zu erhitzen. Der natürliche Wein zeigte unter diesen Umständen selbst nach einer Stunde keine Veränderung, während die künstlich gefärbten innerhalb 5 Minuten ihre Farbe verloren. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 17.)

Chinesischer Kitt.

Unter den vom Hofrath Dr. v. Scherzer aus Peking eingesendeten Rohstoffen für die Industrie befand sich auch ein unter dem Namen Schio-liao bekannter Kitt, der im Norden China's als Anstrich von Holzgegenständen aller Art Verwendung findet und die Eigenschaft besitzt, diese Gegenstände nach innen und außen wasserdicht zu machen. Dr. v. Scherzer hat in Peking Holzkisten mit diesem Anstrich gesehen, welche die langwierige Reise über Sibirien nach St. Petersburg und zurück gemacht hatten und sich noch in vollkommen gutem, wasserdichtem Zustande befanden. Sogar aus Stroh geflochtene Körbe, welche zum Transport von Oel dienen, werden durch diesen Anstrich für den erwähnten Zweck vollkommen tauglich. Pappendeckel gewinnt dadurch das Ansehen und die Festigkeit von Holz. Die meisten öffentlichen Holzbauten sind mit Schio-liao bestrichen und erhalten dadurch ein röthliches, unschönes Ansehen, gewinnen aber an Dauerhaftigkeit. Der Kitt wurde in der Versuchsstation des österreichischen Ackerbauministeriums untersucht, und es wurden die darüber von Dr. v. Scherzer gemachten Mittheilungen vollkommen bestätigt gefunden. Auch durch den Wiener Gewerbeverein wurden Versuche damit angestellt. Wenn man zu 3 Theilen frischen, geschlagenen (defibrinirten) Blutes 4 Theile zu Staub gelöschten Kalkes und etwas Alaun zerrührt, so erhält man eine dünnklebrige Masse, welche sofort verwendet werden kann. Gegenstände welche ganz besonders wasserdicht gemacht werden sollen, werden von den Chinesen zwei-, höchstens dreimal bestrichen. In Europa ist dieser Anstrich für den geschilderten Zweck noch nicht bekannt, und doch ist derselbe eines der bewährtesten und billigsten Mittel, um Holzgegenstände ꝛc. vollkommen wasserdicht zu machen. (Arbeitgeber.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CXII.

Dampfmaschinenconstruction von James Robertson in Glasgow.

Nach dem Artizan, Januar 1871, S. 2.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Die in Figur 15 bis 20 dargestellte horizontale Dampfmaschine ohne Condensation hat Robertson für das Röhrenwerk der Firma Eadie und Spencer in Glasgow geliefert; der Dampfcylinder hat 20 Zoll engl. Durchmesser und der Hub beträgt 2 Fuß. Außerdem sind schon mehrere Dampfmaschinen dieses Systemes gebaut worden, so eine zum Betreiben des Ventilators in der Glasgower Universität und eine zweite für des Erfinders eigene Werkstätte.

Robertson's Dampfmaschinensystem zeichnet sich dadurch aus, daß Schieber oder Ventile, sowie die dazu gehörigen Maschinentheile, ferner die Bleuelstange fehlen. Die Bewegung des Kolbens wird auf die Kurbel durch einen kurbelähnlichen Arm übertragen.

Kolben und Stange sind zumeist aus einem Stück hergestellt und die Kolbenhöhe ist größer wie gewöhnlich. Der Kolben ist hohl gegossen, aber außerdem aus zwei concentrischen Ringen hergestellt, so daß der Querschnitt des Kolbens an einen Cylinder mit Dampfmantel erinnert. Die zwischen den beiden Ringen des Kolbenkörpers bleibenden und durch eine Leiste in zwei Abtheilungen getrennten Hohlräume dienen zur Zu- und Ableitung des Dampfes, welcher aus der einen Hälfte nur nach der einen, aus der zweiten Kolbenhälfte nur nach der anderen Cylinderseite gelangen kann.

Auf der Kolbenstange ist ein Arm B festgekeilt, um die Verbindung derselben mit der Kurbel A herzustellen. Zu diesem Zweck greift der Kurbelzapfen in eine — im vorderen ausgehöhlten Ende des Armes B frei drehbare — cylindrische Hülse C, welche sich jeder Stellung des Kolbens und der Kurbel anpaßt. [79]

[79] In einigen ausgeführten Fällen ist der Kurbelzapfen am Arme B resp. an der Kolbenstange fest, und die Gelenkbüchse C in der Kurbel A angebracht.

Bei der hin- und hergehenden Bewegung des Kolbens muß dieser Verbindung gemäß der Kolben gleichzeitig eine drehende Bewegung annehmen, d. h. jeder Punkt der Kolbenoberfläche beschreibt eine in sich zurückkehrende Curve auf der inneren Cylinderwand, deren große Achse gleich dem Kolbenhub ist und deren kleine Achse dem Verhältniß der Längen der Kurbel A und des Armes B entspricht.

Die besondere Kolbenbewegung bietet hinlängliche Leichtigkeit, um die Mündungen der Dampfeinlaß- und Auslaßwege im Kolben so anzuordnen, daß der Dampf in jedem beliebigen Punkt des Hubes plötzlich abgesperrt und gleichzeitig auf der anderen Cylinderseite abgelassen wird.

Wie im Grundriß (Fig. 16) und deutlich in Fig. 17, einem Querschnitt nach der Linie a b der Fig. 16, angezeigt ist, strömt der Dampf bei D ein und verläßt bei E den Cylinder. Die halbkreisförmigen Ringräume F und G im Kolben bilden die Einlaß-, beziehungsweise Auslaßwege für den Dampf, welche einerseits mit den Zutrittsöffnungen I und H (Fig. 19), andererseits mit den Ausströmungsöffnungen J und K (Fig. 20) versehen sind. Letztere liegen entgegengesetzt den vorhergenannten und diese sind im speciellen Falle so angeordnet, daß der durch die Cylinderöffnung D zutretende Dampf in $^1/_4$ des Kolbenhubes abgeschnitten wird. Während nun Dampf auf die eine Cylinderhälfte zugeleitet wurde, entweicht der Retourdampf auf der anderen während des ganzen Hubes durch die Oeffnung J oder K, welche eben der Auslaßöffnung E zugewendet bleibt.

Der Kolben ist (wie dieß auch in Figur 19 und 20 angedeutet wurde) an beiden Enden, sowie zwischen den verschiedenen Dampföffnungen zweckmäßig mit Packung versehen.

Der Expansionsgrad wird durch Verlängerung oder Verkürzung der Dampföffnungen im Kolben verändert und da der Dampf beim Beginne jedes Hubes direct gegen den Cylinderdeckel wirkt, so ist auch der schädliche Dampfraum ein geringer.

Wie schon Eingangs bemerkt wurde, ist die abgebildete Maschine für die Firma Eadie und Spencer gebaut worden und wird daselbst von einem Howard'schen Kessel mit Dampf von 70 Pfund Pressung pro Quadratzoll gespeist; dieselbe arbeitet mit aller Kohlenökonomie, wie sie bei Hochdruckmaschinen mit fester Expansion bekannt ist.

Nach ganz gleichem System construirt Robertson Condensations- und auch gekuppelte Dampfmaschinen, sowie Maschinen für Pumpen und Gebläse, welche letztere ebenfalls ohne Schieber und drgl. functioniren.

CXIII.

Thorneloe's Absperrschieber.

Nach Engineering, Januar 1871, S. 16.

Mit einer Abbildung auf Tab. XI.

Georg Thorneloe in London ließ sich den in Figur 23 skizzirten Absperrschieber patentiren.

Der Schieber V ist aus einem elastischen, wenigstens biegsamen Material hergestellt, flach conisch geformt und mit einer kreisförmigen scharfen Sitzfläche versehen, in welchem Falle durch ein Andrücken des Schiebers gegen seine Unterlage ein dichter Abschluß erzielt werden kann.

Beim Schließen des Apparates wird dann auch die rechtsseitig abgeschrägte Mutter C gegen die Nase oder den Keil B und hiermit die Schieberplatte V gegen ihren Sitz fest angedrückt.

CXIV.

Webb's Locomotiv-Feuerbüchse.

Nach Engineering, December 1870, S. 436.

Mit Abbildungen auf Tab. XII.

In Figur 10 bis 13 ist die Construction einer Feuerbüchse für Locomotiven oder für transportable Dampfmaschinen dargestellt, welche sich F. W. Webb, Ober-Inspector der Londoner und nordwestlichen Eisenbahn patentiren ließ.

In den beiden Schnitten Figur 10 und 11 bezeichnet A den abgebrochen gezeichneten cylindrischen Theil des Kessels, B das äußere Gehäuse der Feuerbüchse; C ist eine dünne Eisen- oder Stahlplatte von genügender Ausdehnung, welche umgebogen die Seitenwände und die Flantschverbindung bei C^1 bildet. Die Platte C hat die Höhe der Feuerbüchse und ist bei C^2 ausgeschnitten, um die Röhrenplatte D anzunieten.

Nach dieser Anordnung soll die Platte C verhältnißmäßig schwächer gewählt werden können, indem die Röhrenplatte D die erforderliche Stärke erhält und hiermit würde eine Verminderung des Gewichtes, sowie der Materialkosten für die Feuerbüchse erzielt.

Die Deckplatte E der Feuerbüchſe iſt an drei Seiten umgebördelt und an die beiden Seitenwände und an die Rückenwand C angenietet. Zur Sicherung einer dichten Verbindung wird rund um die Verbindungsſtelle der Rohrplatte D ein Hanfſtreifen eingelegt, welche Dichtung ſtets von der Innenſeite des Feuerkaſtens aus reparirt werden kann.

Die Deckplatte E kann auch eben gelaſſen und an Flantſchen der Feuerbüchſewände und der Röhrenplatte angenietet werden. Statt der Flantſchverbindung bei der Wand C iſt auch eine Vernietung mit ſtumpf zuſammenſtoßenden Kanten, welche mit einem Blechſtreifen bedeckt werden, oder endlich eine ſolche mit übereinliegenden Kanten zuläſſig.

Die innere und äußere Wand der Feuerbüchſe wird wie gewöhnlich mit Stehbolzen verſteift. Da bei dieſer Conſtruction die innere Wand C aus ſchwächerem Blech hergeſtellt iſt, ſo zieht Webb ſolche Stehbolzen vor, welche durch ein glattes Loch des inneren Gehäuſes C hindurchgehen und in die vordere Wand B eingeſchraubt oder auch nur hindurchgeführt werden, um außerhalb Schraubenmuttern aufzuſetzen, wobei Rohrſtücke, welche die Stehbolzen umgeben, den erforderlichen Abſtand der Wände B und C bewahren. Bei Anwendung ſolcher Stehbolzen wird der angelegte Keſſelſtein nach erfolgtem Lüften der Muttern durch leichte Hammerſchläge auf die innere Wand der Feuerbüchſe entfernt.

Die Vernietung der Säume der Feuerbüchſe wird in üblicher Weiſe vorgenommen oder nach der für Webb ebenfalls patentirten Methode, welche in Figur 12 und 13 gezeichnet iſt und in der Anwendung elliptiſcher Niete beſteht, deren größere Querſchnittsachſe in der Richtung des größten Zuges gelegt wird. Hierbei ſoll eine größere Widerſtandsfähigkeit in Folge der geringeren Schwächung der Bleche erreicht werden.

CXV.

Mehl's Patent-Planroſt.

Mit einer Abbildung.

Für Dampfkeſſel und andere Feuerungsanlagen hat ſich der ſehr einfache, in allen deutſchen und auswärtigen Staaten patentirte Planroſt von E. Mehl, techniſchem Director der Kammgarnſpinnerei in Augsburg, durch vielfache Anwendung als ſehr zweckmäßig bewährt. Dieſer Roſt kann bei allen größeren Feuerungen und bei jedem Brennmaterial, ſowohl großer Stückkohle, wie Kohlenklein, Gries, gebrauchter Gerberlohe, Säge-

ſpänen ꝛc., angewendet werden, da das Durchfallen von unverbranntem kleinem Brennmaterial, wie es bei den bisher gebrauchten Roſten der Fall war, nicht wohl möglich iſt. Durch möglichſt gleichmäßige Vertheilung von freier und bedeckter Roſtfläche iſt es bei dem Mehl'ſchen Roſt ermöglicht, die Luft in höchſt gleichmäßig dünnen Schichten zutreten zu laſſen, wodurch eine ſchnelle und vollſtändige Verbrennung des Brennmateriales und eine kräftige Abkühlung der Roſtſtäbe erzielt wird.

Der Roſt beſteht, wie vorſtehende Skizze zeigt, aus Roſtſtäben von 323 Millimet. Länge, 6 Millimet. oberer, 4 Millimet. unterer Eiſenſtärke und 76 Millimet. Höhe. Der zwiſchen den Roſtſtäben durch die angegoſſenen Warzen entſtehende Luftzuführungsraum hat auf der Oberfläche des Roſtes 2 Millimet. und unten 4 Millimet. Lichtöffnung. Zur Auflage der Roſtſtäbe dienen außer den Endträgern a und b ausgehöhlte Querträger c, d, e deren Eiſenſtärke an der Stelle wo die Roſtſtäbe aufliegen, nur 6 Millimet. beträgt und die durch ihre Form geeignet ſind, einerſeits nirgends Raum zum Ablagern von glühender Aſche zu bieten und andererſeits der Luft nach allen Seiten Zutritt unter und durch die Roſtſtäbe zu geſtatten und dadurch die ununterbrochene Abkühlung der Roſtſtäbe zu begünſtigen. Die an jeder Seite der Roſtſtäbe befindlichen Ebenen dienen zur leichteren Bewegung während der Ausdehnung derſelben. Eine beſondere Eigenthümlichkeit liegt darin, daß der Roſt ſich der Länge nach ganz ungehindert ausdehnen und bei Ausdehnung durch Wärme in einander verſchieben kann, ohne irgend die Luftöffnungen zu verändern oder irgendwie in Spannung zu kommen. Nirgends iſt ein Querſtoß vorhanden, an welchem ſich Schlacken anhängen können oder an welchem der Heizer bei der Bedienung des Roſtes hängen bleibt; der ganze Roſt bildet eine ebene, ganz gleichmäßig getheilte Fläche.

Der Preis dieſes Roſtes einſchließlich der nöthigen Querträger und zweier Holzſchablonen, welche zum genauen Einlegen der Roſtträger dienen, beträgt pro Quadratmeter 140 fl. ſüdd. Währ. oder 12 fl. pro Quadratfuß bayer. Mit dem Rechte des Alleinverkaufes des Mehl'ſchen Roſtes iſt von dem Erfinder und Patentinhaber Hr. Civilingenieur Albert Schoffer in Augsburg betraut.

CXVI.

Smith's Rotationspumpe.

Nach dem Engineer, Januar 1871, S. 56.

Mit Abbildungen auf Tab XII.

Die in Figur 18 und 19 im Längen- und Querschnitt skizzirte Rotationspumpe ist von dem englischen Civilingenieur George Smith construirt und demselben patentirt worden.

A bezeichnet das Pumpengehäuse, a die Gehäusedeckel, a^4 innere, excentrisch abgedrehte Nabenenden des Deckels, endlich a^5 und a^6 Zu- und Abflußröhren. Auf der Pumpenwelle D sitzen Schaufeln F mit je einem radialen Schlitz f. Durch diese Schlitze passiren die Führungswalzen h^2, welche beiderseits in die Ringplatten G eingelassen sind; letztere sitzen frei auf den Naben a^4 und bilden mit den Scheiben h den seitlichen Abschluß der Pumpe. Eine der Schaufeln F ist festgekeilt, die anderen sind lose auf der Welle D.

Beim Antrieb der Rotationspumpe wird zunächst die festgekeilte Schaufel F umgedreht und diese nimmt durch die betreffende Führungswalze h^2 sowohl die Ringplatten G, als die übrigen Führungswalzen h^2 und somit auch die drei anderen Schaufeln F mit.

Da die Ringe G excentrisch gegen die Welle D als Schaufelachse sich umdrehen, so ist der Erfolg dieser Anordnung der, daß bei gleichförmiger Drehung der Welle die mit den Ringen G sich bewegenden Führungswalzen h^2 eine ungleichförmige Drehbewegung erhalten und hierbei in den Schlitzen der Schaufeln auf- und abgleiten. In Folge dessen müssen sich je zwei aufeinanderfolgende Schaufeln einmal nähern, dann wieder von einander entfernen, so daß bei dieser Expansion und nachfolgenden Contraction des Schaufelraumes (bei der gezeichneten Lage der einzelnen Theile) Wasser durch die Röhre a^6 angesaugt, dagegen durch das Druckrohr a^5 weiterbefördert wird.

Die Anordnung der Ringe G und h ist so gewählt, daß sie durch das hinter dieselben eintretende Druckwasser gegen die Stirnflächen der Schaufeln und des Pumpencylinders stets wasserdicht angedrückt werden.

CXVII.

Blechlochmaschine von G. Grillo, Ingenieur in Wien.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1871, Nr. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Der Zweck dieser Maschine ist, Blechtafeln von verschiedener Größe und verschiedener Stärke gleichförmig zu lochen, und zwar so, daß die Löcher in beliebiger Größe und Form, sowie in beliebigen Entfernungen hergestellt werden können. Die Lochung soll aber auch geschehen, ohne daß menschliche Hülfe in Anwendung kommt; die Maschine macht somit jede beliebige Tafel für die verschiedensten Lochungen von Anfang bis zu Ende fertig.

Früher wendete man zu diesem Zwecke Bohrer an, später auch Stoßmaschinen; jedoch war es bis jetzt nothwendig, daß Menschenhand die Tafel mit bewegen mußte. Daraus ist erklärlich, daß derartig gelochtes Blech sehr theuer bezahlt wird; die hier beschriebene Maschine stößt dagegen mehrere Löcher auf einmal, arbeitet schnell und eine Person kann mehrere derartige Maschinen bedienen, so daß also die Herstellung der gelochten Bleche durch diese Maschine beträchtlich billiger wird.

Der Verbrauch siebförmig gelochter Bleche ist jetzt schon ein ziemlich mannichfacher, in Bierbrauereien für Malzdarrbleche, für Gerstenputzmaschinen, für Bodenbleche der Maischmaschinen, in Bergwerken und Hütten zu Waschtrommeln und zum Sortiren der Erze, zum Sortiren körniger Kohlen, in Papierfabriken für Hadern-Kochapparate, für Hadern-Staubmaschinen, für die inneren Trommeln der Centrifugen, in Mahl- und Oelmühlen, sowie in Zuckerfabriken für die Schlammpresse, für Böden in den Oelpressen, für Getreidereinigungsmaschinen, für Mahlcylinder u. s. w.; außerdem werden viele Reibebleiche in Mühlen und Zuckerfabriken verwendet, welche ebenfalls auf dieser Maschine gemacht werden können.

Fig. 1 ist die Vorderansicht der Maschine nach der Breite der Bleche; Fig. 2 die Seitenansicht nach der Länge der Bleche; Fig. 3 zeigt die Stempelconstruction.

Die zwei Ständer A an beiden Seiten der Maschine, Fig. 1 und 2, tragen das Ganze; sie sind durch eine obere Traverse B und eine untere Traverse B^1 fest verbunden. Beide Traversen sind an jedem Ende mit zwei Schrauben 26 mit den Ständern A verschraubt. Die obere Tra-

verse B trägt zwei Lagerböcke C, welche mit den Lagern der Seitenständer A harmoniren und die Antriebswelle c aufnehmen. Die Lagerböcke sind mittelst der Schrauben 27 solid befestigt. Diese Traverse B trägt außerdem die zwei Führungssäulen o, welche mit eigenem Gewinde eingeschraubt sind, und dann die zwei angegossenen Augen p, die als Drehpunkte dienen. In der Mitte der Traverse ist die Führung des Piston h angegossen und genau ausgebohrt.

Die untere Traverse B′ trägt in der Mitte auf einem hohen Aufguß q den Formenstempel F (Fig. 3b und 3c), welcher durch drei Stellschrauben 28 gegen den oberen Formenstempel i (Fig. 3a) genau concentrisch gerichtet werden kann. Durch die Höhlung des Formenstempels F und des Traversen-Aufgusses q fallen die durchgestoßenen Blechstückchen zu Boden. Außerdem trägt die untere Traverse B′ auf jeder Seite, also nach Fig. 1, rechts und links, je eine Schiene g, welche mittelst der Schrauben 29 befestigt sind. Fest verbunden mit den beiden Seitenständern A sind noch die zwei Traversen 25, welche wie die Schiene g ebenfalls schwalbenschwanzförmig gehobelt sind und an jedem Ende mittelst der Schrauben 30 angezogen werden. In der Mitte der unteren Traverse B′ ist seitwärts ein Lager r befestigt, welches in Gemeinschaft mit den an die Seitenständer A angegossenen Büchsen s_1, die Welle n trägt.

Um zu zeigen, wie die Bleche gelocht werden, ist in Fig. 4 ein Theil einer gelochten Tafel in verjüngtem Maaßstab dargestellt. Die Löcher sind so gezeichnet, wie sie z. B. bei den Platten der Schlammpressen in Zuckerfabriken vorkommen. Es kann entweder einfach gelocht werden, wobei mit jedem Stoß nur Ein Loch gestoßen wird, also hier z. B. Loch 1 bis 36, worauf die Maschine die Blechtafel auf 37 rückt und dann von hier bis Nr. 72 gelocht wird, hierauf auf 73 gelocht wird ꝛc. Diese Art des Lochens soll aber nur bei größeren Löchern angewendet werden. Oder man nimmt, um schneller zu arbeiten, z. B. gleich 2 oder 4 Löcher, hier z. B. 1 und 72 oder 1, 2, 71, 72. Bei schwächeren Blechen können noch mehr Löcher mit einem Stoß erzeugt werden. Das Vorschieben der Blechtafeln muß dann natürlich entsprechend geändert werden.

Die Bewegung der Maschine ist folgende. Die Antriebswelle c, auf der zwei Schwungräder b sitzen, erhält ihre Bewegung mittelst der Riemenscheiben a, a′, von denen letztere leer läuft, um ein schnelles Ab- und Anstellen der Maschine zu bewirken. Auf der Mitte der Welle c ist ein Excenter E mit Excenterring J aufgekeilt, welcher abwärts das Gelenk k trägt, das wieder mit der Stellschraube L verbunden ist. An

diese Stellschraube wird der Piston h aufgeschraubt, so daß er das Blech genau durchstößt; unten ist der Piston h ausgebohrt, um dort den Formenstempel i (Fig. 3a) aufzunehmen. Dieser Formenstempel i wird durch die Bewegung des erwähnten Excenters E mit seinen eingesetzten Stahlzapfen in die untere genau passende Form gedrückt und so das Loch gestoßen.

Die Blechtafeln, in Fig. 1 und 2 mit t bezeichnet und zu 30 Zoll im Quadrat angenommen, werden in den Rahmen d gelegt und mittelst der Leisten u festgehalten. Der Rahmen d liegt mit Lappen auf den Schienen e (Fig. 1 u. 2), auf denen er seitlich hin- und hergeschoben werden kann. Die Schienen e werden durch zwei gezahnte Stangen f (Fig. 1) genau zusammengehalten und nach Fig. 1 vor- und rückwärts bewegt. Man sieht, daß diese Schienen e selbst, in denen der Rahmen d gleitet, auf den Schienenträgern g aufliegen und darauf gleiten In Fig. 1 gleitet also der Rahmen d in den Schienen e nach rechts und links, und mit den Schienen e auf der Schiene g nach vorn und hinten.

Diese Bewegungen werden auf folgende Weise hervorgebracht. Auf der Antriebswelle c befinden sich zwei Excenter G; diese bestehen jedes aus einem Muff 16, an welchen ein stellbares Excenter angeschraubt ist, um welches sich wieder der Excenterring dreht. In dem unteren Excenterring ist die Zugstange 31 befestigt; diese bewegt den Kopf 32, der auf der Säule o auf- und niedergleitet; an dem Kopfe 31 hängen die Hebel 1 und 2. Bei 5 ist ein Drehpunkt mit Zapfen, der durch die Traverse B und die angegossenen Augen p geht. An dem Zapfen 5 ist der Hebel 3 befestigt, der durch Gelenk mit dem Sperrhebel 4 verbunden ist. Bewegen sich also in Fig 1 die beiden Excenter G, so bewegen sich die beiden Sperrhebel 4, von denen der zweite hinter der Traverse liegt, nach rechts und links. Jeder der zwei Sperrhebel greift in eine gezahnte Stange k; die Zähne dieser beiden Stangen sind entgegengesetzt gerichtet, die der einen nach rechts, die der anderen nach links. Die Zahnstange k vorn in Fig. 1 wird nach rechts, die hintere dagegen nach links gestoßen. Der Stoß der Sperrhebel erfolgt erst dann, wenn das Blech schon durchgestoßen ist und der obere Formenstempel i dasselbe verlassen hat. Die beiden gezahnten Stangen k sind auf den Rahmen l aufgeschraubt, der natürlich mit hin- und hergehen muß; dieser Rahmen gleitet aber auch, wie schon erwähnt, auf zwei Schienen 25. Der Rahmen l hat rechts und links Lappen m, welche bei seiner Bewegung den Rahmen d, der die Blechtafel t trägt und in den Schienen e gleitet, ebenfalls mit nach rechts und links bewegen. Um das pünktliche Wechseln der Be-

wegung des Rahmens hervorzubringen, dient folgende Vorrichtung. An den beiden Enden der Antriebswelle c befinden sich noch zwei Excenter **H**, welche ebenso wie die beiden Excenter G construirt sind, und zwar so, daß durch Verstellung der Ringscheibe 15 der Hub nach Belieben geändert werden kann. Die Excenter bewegen die Zugstangen 6 und durch Gelenkverbindung die Stangen 7, welche durch die an die Ständer A geschraubten Führungslager 35 eine gerade Führung erhalten. Diese Stangen 7 tragen stellbare Bügel 17, in deren Auge wieder eine Zugstange befestigt ist. Diese Zugstange 18 hat einen Schlitz, in welchen sich in dem Augenblicke wo der Rahmen l und der Rahmen d auf den letzten Punkt, also bis nahe zum Ständer A gelangt sind, ein Zapfen 19 steckt, welcher sofort durch die Bewegung des Excenters in die Stellung nach oben gehoben wird. In Fig. 1 bemerkt man an dem Rahmen l zwei Fixdrehpunkte 20, einen rechts und einen links; daran sitzen die Zapfen 19, von denen einer nach oben, der andere nach unten steht. Auf dem Fixdrehpunkte 20 sitzt noch ein zweiter kleiner Hebel 22, der in seinem Drehpunkt die zwei Stangen 21 trägt. Durch diese Stangen 21 wird die Bewegung der Drehpunkte 20 einander mitgetheilt, so daß sie sich gleichmäßig bewegen. Auf diesem Drehpunkte 20 sind nun noch zwei Hebel jederseits angebracht, bezeichnet mit 36. Diese Hebel tragen in zwei Drehpunkten je eine eiserne Traverse 23, durch welche sie mit einander verbunden werden und von denen die eine höher liegt als die andere.

Es trägt auch jeder der beiden Sperrhebel 4 an der Seite eine kleine Rolle 24. Diese zwei Rollen laufen auf den beiden Traversen 23. Die eine Traverse ist gehoben, also auch die eine Rolle, folglich auch der Sperrhebel 4, mithin ist dieser aus dem Eingriffe in die Zahnstange k gehoben und wirkt daher nicht; in Fig. 1 ist dieß der hintere Hebel. Mittelst der Zapfen 19, die nun abwechselnd, sobald sie an die Ständer A geschoben sind, gehoben werden, werden die Sperrhaken aus- und eingehoben und dieses bewirkt somit den regelmäßigen Gang des Rechts- und Linkswechsels.

Durch die Auf- und Niederbewegung der Stange 7 (Fig. 1 und 2) wird auch der Sperrhakenkopf 8 (Fig. 2) mit auf- und abbewegt. Bei der continuirlichen Bewegung ist der Sperrhakenkopf 8 durch eine Feder ausgerückt; er greift also noch nicht ein. Wird aber der Rahmen d z. B. nach links gestoßen und ist fast bis zum Seitenständer A gelangt, so stößt die Schraube 27 des Rahmens d (Fig. 1) an den Federkopf 38 (Fig. 2); dieser wird mittelst eines Stiftes hinausgedrückt, welcher die Feder des Sperrkopfes 8 aus dem Druck hebt, und der Sperr-

haken fällt in die Stellung welche Fig. 2 zeigt. Hier dreht er beim nächsten Aufzug das Sperrrad 11 um einen Zahn weiter. Der Stift geht nun mittelst Feder zurück und der Sperrhaken kommt wieder in seine frühere Stellung, wie die punktirten Linien angeben.

Durch die Bewegung des Sperrrades 11 bewegt sich das Stirnrad 12 und mit diesem das eingreifende Stirnrad 13. Dieses ist beiderseits der Ständer A (Fig. 1) auf der Welle n befestigt. Das Sperrrad dreht sich auf einem Zapfen, der an dem Ständer A befestigt ist; das Stirnrad 12 hingegen sitzt fest auf der Nabe des Sperrrades 11. — Auf der Welle n befinden sich nun noch zwei Stirnräder 14, welche rechts und links in zwei gezahnte Stangen f eingreifen, die wiede um an die oben erwähnte Gleitschiene e angeschraubt sind. Durch diese letzte Bewegung findet also beiderseits ein jedesmaliges Vorwärtsstoßen statt, sobald ein Rechts- oder Linksgang des Rahmens d beendet ist. Hat der Blechrahmen seinen Weg von hinten nach vorn zurückgelegt, so ist das Blech fertig gelocht. [80]

CXVIII.

Tangye und Holman's Sicherheits-Aufzug.

Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1871, S. 65.

Mit einer Abbildung auf Tab. XII.

Die wohlbekannte englische Firma Gebrüder Tangye und Holman in Birmingham und London liefert für Handbetrieb ein recht einfach und sinnreich construirtes Hebzeug für Lasten bis zu $2\frac{1}{2}$ Centner Gewicht, wie ein solches sehr zweckmäßig in Waarendepots, Materialböden, Mühlen ꝛc. vielfach Anwendung finden kann. Der Aufzug ist so eingerichtet, daß beim Loslassen des Zugseiles die Last schwebend erhalten wird, dieselbe jedoch nach Maaßgabe des auf den beim Heben aufwärts gehenden Seiltheil ausgeübten Zuges niedergelassen werden kann.

Eine Ansicht dieses Apparates stellt Figur 9 dar. Wie man sieht, ist an beiden Kettenenden ein Haken angebracht, so daß der eine mit der Last in der Höhe anlangt, wenn der zweite unten zum Aufhängen einer weiteren Last bereit hängt. Die Kette geht über eine gewöhnliche Ketten-

---

80 Auf etwaige Anfragen ist Hr. G. Grillo, derzeit in Währing bei Wien, bereit, die vollständigen Constructionszeichnungen der vorstehend beschriebenen Maschine nach Uebereinkommen zu liefern.

scheibe, in deren Nabe ein Gewinde eingeschnitten ist, welches auf die an der Achse des Seilrades angebrachten Schraubengänge paßt. Zu beiden Seiten des Kettenrades befinden sich lose Sperrräder und neben diesen je eine festgekeilte Frictionsscheibe. Das Ganze ist in einem Gehäuse eingeschlossen, nur das Seilrad dreht sich frei um.

Zum Heben der Last zieht man den betreffenden Seiltheil an, und in Folge einer geringen Drehung der Achse der Seilscheibe drückt sich durch die Seitenverschiebung des Kettenrades (hervorgerufen durch die Schraubengewinde) das eine Sperrrad fest gegen die benachbarte Frictionsscheibe an, so daß bei einem etwaigen Loslassen des Zugseiles das Herabfallen der Last durch eine in das festgehaltene Sperrrad einfallende Klinke verhütet wird.

Soll aber die Last herabgelassen werden, so zieht man den anderen Seiltheil an; durch die Rückdrehung der Seilscheibe und der Achse mit dem Schraubengewinde lüftet man die Frictionskuppelung der Sperrvorrichtung und die Kettenscheibe wird frei. Sowie aber der Zug nachläßt, wird durch die Last selbst die Kettenscheibe gedreht, seitlich verschoben, die Frictionskuppelung neuerdings wirksam und die Last schwebend erhalten.

Da die Last abwechselnd auf beide Kettenhaken aufgehängt werden kann, die Kettenscheibe also nach beiden Seiten hin gesichert werden muß, so ist deßhalb die Frictionssperrung beiderseits angeordnet.

CXIX.

Verbesserte Nähmaschinen-Anlage für großen Fabrikbetrieb.

Nach dem Scientific American, Februar 1871, S. 86.

Mit einer Abbildung auf Tab. XII.

Die zu beschreibende Verbesserung in der Aufstellung der Nähmaschine beliebiger Construction hat den Zweck, ohne Unterbrechung große Längen von Stoffen bequem zusammennähen zu können, wie dieß in manchen Industrien, wie in Appreturanstalten, Druckereien, Bleichereien, Sackfabriken u. dergl. nicht selten nothwendig ist.

Die eigentliche Nähmaschine irgend einer geeigneten Construction ist bei A, Fig. 17, angebracht und durch das Gestell B unterstützt, welches zugleich zur Lagerung der Hauptwelle mit Riemenscheiben dient. Der Antrieb erfolgt mittelst des Riemens C.

Der Riemen D pflanzt diese Bewegung auf die Nähmaschine selbst weiter. Durch das Schneckengetriebe E wird von der Hauptwelle die verticale Spindel F, ferner das am unteren Ende festgekeilte Zahnrad G angetrieben, welches in den (in der Zeichnung jedoch nicht ersichtlich gemachten) Zahnkranz am Rücken des Ringes H eingreift und diesen in langsame Umdrehung versetzt.

Dieser Zuführring H lauft auf einer Anzahl Frictionsrollen K und ist dadurch gegen seitliche und verticale Verschiebung geschützt, ohne an der Drehbewegung gehindert zu werden. Der Ring H ist in geeigneten Abständen mit den Haken I versehen, in welche die Säume des zu nähenden Stoffes eingelegt werden, um diesen allmählich der Nähmaschine zuzuführen, falls der Ring H sich umdreht.

Der Schieber J, welcher die untere Pfanne für die verticale Welle F trägt, läßt sich vom Arbeitersitz durch den Hebel L leicht zurückziehen, wodurch das Kegelrad G ausgerückt, die Drehbewegung des Zuführringes H somit unterbrochen wird.

Die Frictionsrollen, sowie die unterhalb der Hauptwelle bewegten Theile sind durch eine in der Abbildung weggebliebene Blechtafel bedeckt.

Zur Auslösung des bereits unter der Nadel vorbeigezogenen Stoffes aus den Haken I dreht sich, im Gestell gelagert, der vierarmige Flügel M, da ein Riemen von der Hauptwelle auf eine Scheibe der Achse des Abstreifflügels geleitet ist. Hierdurch wird auch verhütet daß der Stoff in den Maschinenraum läuft; derselbe fällt bei Seite auf den Boden des Locales nieder.

Mit Hülfe des Griffes N wird die Nähmaschine in und außer Betrieb gesetzt.[81]

CXX.

Maschinen für die Schuhfabrication.

Wie die Anwendung von Maschinen in den verschiedensten Gewerbzweigen immer mehr um sich greift, so hat sie auch in der Schuhfabrication seit einigen Jahren in nicht unbedeutendem Maaße Eingang ge-

---

[81] Weitere Auskunft über diese patentirte Aufstellvorrichtung für Nähmaschinen geben die Patentinhaber W. A. Rayer und W. S. Lincoln, Addresse: Wilcox and Gibbs, Sewing machine manufacturers, 147 Tremontstreet, Boston, Mass. America.

funden, zuerst in den Vereinigten Staaten, dann aber auch in Europa. Die Nähmaschine zur Herstellung der Schuhschäfte, der Anwurf zum Ausstoßen der Sohlen sind in manchen Werkstätten für Schuhfabrication eingeführt worden; brauchbare Apparate, um die schwierigere Arbeit der Befestigung der Sohle am Oberleder zu verrichten, sind in Europa erst in den letzten Jahren in Anwendung gebracht worden. Die Nachahmung des Aufnähens der Sohle mittelst der gebogenen Schusterahle durch eine automatisch wirkende Nähmaschine schien auf unüberwindliche Schwierigkeiten zu stoßen. Eine amerikanische Gesellschaft, die Black sole sewing machine Comp., wendet schon seit etwa 8 Jahren Schuhsohlennähmaschinen an; es sollen solche Maschinen auch in England verbreitet seyn und in den letzten Jahren haben die Vertreter des amerikanischen Hauses Otto Herz und Comp. in Mainz dieser Maschine auch in Deutschland Eingang verschafft. Mit dieser Maschine können mit Leichtigkeit und Sicherheit in einem Tag die Sohlen von 150 bis 250 Paar Schuhen oder Stiefeln von den verschiedensten Größen oder Dicken aufgenäht werden. Bei dieser Leistungsfähigkeit eignet sich selbstverständlich die Maschine nur für größere Gewerbebetriebe. Die Bedingungen, unter welchen die Verfertiger dieser Maschine dieselbe an Dritte zur Benutzung überlassen, sind ganz eigenthümlich; die Maschine kann nämlich nicht käuflich erworben, sondern bloß gemiethet werden. Bei Uebernahme derselben hat man ein Angeld von 107 Pfd. Sterl. und weiter für die Benutzung pro Jahr eine Miethe von 60 Pfd. Sterl. zu entrichten. Nach Rückgabe der Maschine, welche dem Miether jederzeit freisteht, werden von dem ersten Angelde wieder 80 Pfd. Sterl. zurückerstattet. Das auf dieser Maschine erzeugte Fabricat, in seiner Art vorzüglich, hat den Nachtheil daß die Brandsohle des Stiefels an das Oberleder mit Eisenstiften angenagelt ist und durch eine im Inneren des Stiefels sowohl als auf der Außenseite der Sohle sichtbare Naht schließlich Oberleder, Brandsohle und die eigentliche Sohle mit einander verbindet. Ist diese Naht somit an ihrer Außenseite durchgetreten, so bietet die Erneuerung der Sohle Schwierigkeiten. Fabricate dieser Art kommen vielfach im Handel vor.

Einem früher in Amerika ansässigen Deutschen, H. C. Gros aus Giengen a. d. B., ist es gelungen, eine Schuhsohlen-Nähmaschine zu erfinden, welche die seither angewendete Handarbeit vollständig nachzuahmen und zu ersetzen im Stand ist. Seine Maschine arbeitet mit einer stark gekrümmten, halb kreisförmigen Nadel, welche um ihren eigenen Mittelpunkt oscillirt. Die Construction der Maschine gestattet es, daß der Schuh auf den Leisten gesohlt wird, während letzterer bei der erst-

erwähnten Maschine beim Sohlen herausgenommen seyn muß. Der Schuh kann deßhalb unter dem Sohlen seine Form nicht verlieren. Mittelst dieser Maschine wird zuerst die Brandsohle mit dem Oberleder und dem sogen. Rahmen durch eine Rahmennaht verbunden und dann erst die Außensohle angeheftet und durch eine zweite Naht mit dem Rahmen zusammengenäht. Hier ist also die Verbindung des Oberleders mit der Brandsohle, weil von der Sohle geschützt, der Abnutzung nicht preisgegeben. Nutzt sich aber an der Außensohle die Naht durch das Ablaufen ab, so kann, wie bei allen anderen Rahmensohlen, immer wieder eine neue Sohle an die Rahmen angenäht werden. Diese Maschine kann sowohl die Rahmennaht als die Doppelnaht, sowie die Naht für umgewendete Arbeit herstellen. Hr. Gros hat sich zum Zweck der fabrikmäßigen Herstellung dieser Maschinen mit Hrn. Albert Voigt in Kappel bei Chemnitz in Verbindung gesetzt und wird seine Maschinen von dort aus vertreiben. Eine solche Maschine ist im Musterlager in Stuttgart aufgestellt und wurde kürzlich im Beisein einer großen Anzahl württembergischer Schuhfabrikanten in Thätigkeit gesetzt. Sie steht auf einer auf dem Fußboden aufgeschraubten eisernen Säule, der Arbeiter steht daran und leitet den auf dem Leisten aufgespannten Schuh; der Betrieb erfolgt mittelst eines ohne Anstrengung von Hand zu treibenden Schwungrades. Während schon einige Tage vor der öffentlichen Probe die mitgebrachten Schuhe von Hrn. Gros mit Leichtigkeit genäht werden konnten und die Maschine dabei mit Sicherheit functionirte, traten bei der Hauptprobe, bei welcher freilich ein eingeübter Arbeiter die Maschine hätte bedienen sollen, einige Störungen durch Nadelbrüche ein, die sonst äußerst selten vorkommen sollen, was seinen Grund übrigens hauptsächlich darin hatte, daß die von eingeübten Leuten aufgezwickten Schuhe, welche Hr. Gros für die Probearbeit mitgebracht hatte, vorher schon verarbeitet worden waren und nun andere, in einer Stuttgarter Werkstätte, welche mit dieser Arbeit bisher nichts zu thun hatte, gefertigte, verarbeitet werden sollten. Gleichwohl überzeugten sich die Anwesenden, daß mit der Maschine ein großer Fortschritt erzielt ist. Die in Stuttgart aufgestellte Gros'sche Nähmaschine dient zur Fabrication der Rahmenschuhe und vermag so die seither nur von Hand zu verrichtende Arbeit zu ersetzen. Hierzu sind aber zwei dem Princip nach übereinstimmende Maschinen erforderlich. Die eine bis jetzt in Stuttgart ausgestellte sogen. Einstechmaschine macht die umgewendete Arbeit an Damenschuhen, auch näht sie die Brandsohle, Rahmen und Oberleder zusammen. Zum schließlichen Aufnähen der Sohle an den Rahmen ist sodann eine zweite, von ersterer nur wenig verschiedene, sogen. Doppel-

maschine erforderlich. Beide Maschinen arbeiten, wie erwähnt, mit einer stark gekrümmten kreisförmigen Nadel, welche um ihren eigenen Mittelpunkt schwingt, und der Schuh wird auf dem Leisten gesohlt, wodurch derselbe seine Form behält. Hierin liegt ein wesentlicher Vorzug gegenüber der oben erwähnten Nähmaschine, welche Schuhe ohne Rahmen näht. Die Vorrichtung der Arbeit für die Maschine ist nahezu dieselbe wie für Handarbeit. Das Aufzwecken erfolgt mit kupfernen Stiften; das Reißen der Brandsohle für die Naht kann von Hand, genauer aber mittelst eines besonderen Canellirmaschinchens bewerkstelligt werden. Bei Beobachtung des Ganges der Maschine konnte man sich überzeugen, daß die Handhabung derselben einen ganz gewandten und aufmerksamen Arbeiter erheischt, daß ihre Leistung dann aber sowohl in quantitativer als qualitativer Hinsicht wenig zu wünschen übrig läßt.

Zwei andere Mechanismen für das Besohlen von Schuhen und Stiefeln verdienen hier noch Erwähnung. Die seither bestandene Schwierigkeit des Annähens der Sohlen mittelst Maschinen führte zu dem in Frankreich viel verbreiteten System von Lemercier,[82] bei welchem die Sohlen mit Messingschrauben festgemacht werden. (A. v. Gasteiger in Graz verfertigt diese Maschinen, welche loco Paris 1100 Frcs. ohne Zoll und Fracht kosten, für 300 fl. ö. W. von tadelloser Güte.) In Amerika und Rußland hat man sich begnügt, die Sohlen mit Holznägeln von Hand aufzunageln; auch in Deutschland hat diese Productionsweise Verbreitung gefunden und man erzielt durch dieselbe bei nicht zu dünnen Sohlen eine ganz haltbare Arbeit. Zur ebenso raschen als dauerhaften Ausführung dieser Arbeit ist in neuester Zeit von Amerika aus ein Maschinchen in den Handel gebracht worden, das weiter bekannt und angewendet zu werden verdient, die amerikanische Schuhpflockmaschine (zu beziehen von Biernatzky u. Comp. in Hamburg zum Preis von 75 Thlrn.). Das compendiöse Maschinchen ist für Handbetrieb eingerichtet und so leicht, daß es von einem Mann mit der linken Hand gehalten werden kann, während mit der rechten die Kurbel getrieben wird. Der zu sohlende Schuh wird auf einen eisernen Leisten in bequemer Höhe über einem verschiebbaren Stativ aufgestellt. Das Maschinchen wird so auf den Stiefel aufgelegt, daß der daran angebrachte Führer sich am Rand der Sohle befindet und die Maschine mit ihrem ganzen Gewicht auf der Sohle ruht. Bei jeder Kurbelumdrehung des Maschinchens gehen fünf Operationen von statten und zwar bohrt die Ahle ein Loch in die Sohle, ein Messerchen schneidet den Holzstift in

[82] Beschrieben im polytechn. Journal, 1861, Bd. CLXI S. 180.

passender Stärke und steckt denselben an seinen Platz, der Stift wird in die Sohle eingeschlagen und das Maschinchen schiebt sich weiter für den zweiten Stift. Der Hauptbestandtheil des Maschinchens ist eine Treibstange, welche vom Kopf bis zum Fuß desselben geht und die Ahle und den Pflocktreiber führt; erstere wird durch das Drehen der Kurbel gehoben und durch eine starke Spiralfeder wieder herabgeschlagen; an ihrem oberen Ende ist sie durch zwei starke Muttern mit Unterlagen von Lederscheiben festgehalten, welche als Buffer dienen und die übrige Kraft des Schlages aufnehmen. Das Pflockholz ist an einer Stelle aufgewickelt und an der anderen Seite schräg abgespitzt; es wird während des Arbeitens der Maschine nach und nach vor das Messer gerückt, welches jedesmal die zu einem Stift erforderliche Größe abschneidet. Zum Zuführen dickeren oder dünneren Holzes je nach der Dicke der Sohle sind zwei Zahnrädchen mit 22 oder 26 Zähnen vorhanden. Um die Pflockreihen dem Rande der Sohle näher oder entfernter zu bringen, oder die Entfernung der Pflockreihen zu einander zu reguliren, ist ein besonderer Führer an der Maschine angebracht, dessen Stellung zu der Ahle verändert werden kann. Ebenso gestattet die Maschine, die Entfernung der einzelnen Pflöcke von einander enger oder weiter zu stellen, so daß auf einen Zoll Entfernung je nach Belieben 4 bis 7 Pflöcke eingeschlagen werden können. Man sieht, daß die Maschine für jede Arbeit, sowie für jede Verschiedenheit des Sohlleders paßt und leicht zu handhaben ist. Wie bei allen Maschinen, so ist auch bei dieser einige Uebung erforderlich, um gute und fehlerfreie Arbeit zu erzielen; für den Lernenden ist es rathsam, erst mit der Maschine auf Stücken Sohlleder, die auf einen Leisten gespannt sind, zu operiren, bis er durch Uebung eine vollkommene Handhabung der Maschine erlangt hat. Ein geübter Arbeiter kann mit Leichtigkeit 60 Paar Sohlen pro Tag mittelst des Maschinchens befestigen, während ein anderer Arbeiter nebst einem Lehrling die Vorarbeiten besorgt. (Württembergisches Gewerbeblatt.)

CXXI.

Verbesserte Präparationsmaschinen für Flachs, von Lowry und Brookes.

Nach dem Mechanics' Magazine, Februar 1871, S. 81.

Mit Abbildungen auf Tab. XII.

Die Verbesserungen welche sich Lowry und Brookes in Salford an den Flachs-Präparationsmaschinen patentiren ließen, beziehen sich auf eine neue Schwingmaschine und auf eine veränderte Bewegung der Hechelfelder bei Hechelmaschinen.

Die von den Patentinhabern vorgeschlagene Schwingmaschine ist in Figur 14 und 15 dargestellt. An dem Umfang des Rades m sind drehbare Schläger c in der Weise angebracht, daß die aufeinanderfolgenden Drehpunkte in einer Schraubenlinie liegen. Die zu bearbeitenden Flachsristen werden bei e aufgelegt und der Flachs soll bei dieser Anordnung der Schwingmaschine (besser vielleicht Flachsschlagmaschine) eine mehr streifende, mildere Behandlung erfahren und weniger gute Fasern zerrissen werden als sonst. Der Antrieb des Rades m geht von einer Vorgelegwelle aus.

Die bei der Hechelmaschine — nach dem alten bekannten System, bei welchem der Flachs gleichzeitig beiderseits bearbeitet wird — vorgenommene Veränderung läßt sich auch ohne Abbildung verständlich machen.

Bekanntlich werden bei den Hechelmaschinen die Sheets, d. h. die endlosen mit Hechelstäben besetzten Lederstreifen über Scheiben und Spannrollen geleitet und in ununterbrochene Bewegung gesetzt.

In der ersten Abtheilung, wo der geschwungene und nur vorgespitzte Flachs der Bearbeitung ausgesetzt wird, soll die Geschwindigkeit des Hechelbandes geringer seyn, als in der nächst folgenden Abtheilung u. s. f. Je weiter die Bearbeitung vorgeschritten ist, desto mehr kann die Geschwindigkeit der Hecheln ohne Gefahr vergrößert und hierdurch die etwaige Versäumniß im ersten Stadium eingeholt werden

Aus diesen Gründen bringen die Erfinder auf den Treibwellen in den verschiedenen Abtheilungen der Hechelmaschine Scheiben mit zunehmender Zahl von Einschnitten am Umfang an, welche bekanntermaßen den Hechelfeldern die fortlaufende Bewegung ertheilen.

CXXII.

Lincolne's Verbindungsart von Treibriemenenden.

Nach dem Engineer, Januar 1871, S. 56.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Zur Verbindung von Treibriemenenden schlägt der Amerikaner Lincolne, wie in Figur 21 und 22 skizzirt ist, zwei schwach gekrümmte Metallstücke vor, welche eine Art Schnalle bilden und gegen Oxydation durch Verzinnen geschützt werden.

Der eine Schnallentheil ist an beiden Seiten mit breiten Zähnen versehen und etwas weniger breit wie der Riemen selbst. Die zu verbindenden Enden der Riemen werden mittelst eines Stecheisens in schiefer Richtung derartig durchstochen, daß durch diese Spalten die Zähne gesteckt werden können, und über der anderen Riemenfläche hervorragen.

Das zweite Schnallenstück, an beiden parallelen Kanten umgebördelt, wird nun über die vorstehenden Zähne geschoben und damit die Verbindung beendet.

Bei sehr breiten Riemen werden mehrere solche Verbindungsstücke angewendet, welche auch für Treibbänder aus Kautschuk, Gutta-percha ꝛc. tauglich sind.

CXXIII.

Das zum Vergleichs-Schießversuche mit dem Fosberry-Mitrailleur gestellte verbesserte Gatling-Geschütz.

Nach Engineering, December 1870, S. 449.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Unter Hinweisung auf die früheren Parallel-Schießversuche zwischen dem Fosberry-Mitrailleur und verschiedenen Vorder- und Hinterladungs-Feldgeschützen, sowie Martini-Henry- und Snider-Gewehren [83], bespricht obengenannte Quelle das durch

---

[83] Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVIII S. 289 und in diesem Bande S. 44 (erstes Januarheft 1871).

Dr. Richard J. Gatling von Indianapolis (Vereinigte Staaten) erfundene Batterie-Geschütz als zuletzt eingegangenen, in seinen Resultaten aber alle übrigen übertreffenden Concurrenten; darnach sind die unter dem Präsidium des Genie-Obersten Wray abgeführten betreffenden Schießversuche bereits Gegenstand eines vom Comité dem Kriegsministerium eingereichten Berichtes geworden, welcher auch dem Ober-Commando und den Lords der Admiralität überwiesen wurde. Unsere Quelle bemerkt:

„Bis jetzt ist nicht mit Sicherheit bekannt geworden, welche Waffe das Comité für den Dienst zu adoptiren vorgeschlagen hat; wir haben aber allen Grund zu glauben, daß hierzu das Gatling-Geschütz empfohlen worden ist, umsomehr als bereits die Herstellung und Verausgabung an die Truppen von zwölf dieser Geschütze befohlen wurde, um damit die Bestätigung der zu Shoeburyneß erhaltenen Schießresultate zu erzielen. Die Anfertigung dieser Geschütze erfolgt auf den Werken zu Elswick von Sir William Armstrong and Comp., gegenwärtig Repräsentanten der (amerikanischen) Gatling-Geschütz-Gesellschaft für England.

„Die Hauptresultate der von genannter Commission angestellten und in ihren Berichten detaillirt enthaltenen Schießversuche sind zu unserer Kenntniß gelangt, und wir können daher hinsichtlich der bei den vier schwereren Waffen verwendeten Munition und damit erzielten Treffer mittheilen, daß das Gatling-Geschütz mit 492 Pfund Munition 2803 Treffer, der Fosberry-Mitrailleur mit 472 Pfund 1708, der 12 Pfünder mit 1232,5 Pfund 2286 und der 9 Pfünder mit 1013 Pfund 2207 Treffer lieferte, was offenbar zu Gunsten des Gatling-Geschützes spricht. Diese dem Gatling-Geschütze zugefallene größte Trefferzahl würde schon für sich unsere obige Annahme seiner Bevorzugung durch die Commission rechtfertigen, wenn nicht andere Erwägungen von mindestens eben so großer Wichtigkeit uns bestimmten, diesem Geschütze den Vorrang vor dem Fosberry-Mitrailleur einzuräumen; diese basiren auf der im wirklichen (amerikanischen) Kriege erprobten Fähigkeit des Gatling-Geschützes, strenge Prüfungen auszuhalten, und auf der Construction-Vergleichung beider Maschinen-Geschütze.

„Das erste Gatling-Geschütz wurde i. J. 1862 angefertigt, und damals zu Indianapolis, Cincinnati und Washington öffentlich ausgestellt, auch in amerikanischen und europäischen Zeitschriften besprochen. Im folgenden Jahre sendete Dr. Gatling durch den französischen Artillerie-Major Maldon ein Schreiben mit näheren Angaben über seine Erfindung an das französische Gouvernement; der Kaiser wünschte dann

von diesem Major weitere Details zu erhalten, welche Dr. Gatling auch lieferte und zugleich sein Geschütz zum Kauf anbot, der aber abgelehnt wurde. Hiernach traten die Mitrailleurs in Frankreich, Belgien, Preußen und Oesterreich auf, welche sämmtlich auf dem Princip des Gatling-Geschützes beruhen, da der Mitrailleur im Allgemeinen ebenfalls aus einer Anzahl zusammengestellter Läufe mit ebensovielen Schlössern besteht.

„Dieses Geschütz ist in unserer Zeitschrift im März 1867 nach beigegebener Abbildung im Detail beschrieben worden, [84] zu der Zeit wo es zu Shoeburyneß der Prüfung unterzogen wurde. Seitdem sind jedoch verschiedene Verbesserungen an ihm vorgenommen worden, durch welche es wirksamer und brauchbarer geworden ist, daher wir im Folgenden mit Hinweis auf die in letzterer Zeit damit vorgenommenen Detail-Aenderungen neuerdings eine Beschreibung liefern.

„Das Gatling-Batterie-Geschütz — in Fig. 5 nach einer uns von General Adye mitgetheilten Photographie in perspectischer Ansicht dargestellt — besteht aus einem Complexe von zehn Läufen, in Verbindung mit einem ausgekehlten Patronenbringer und mit zehn Schlössern, welche Theile sämmtlich fest an einem centralen Längenschafte befestigt sind. Die Auskehlungen des Patronenbringers, die einzelnen Oeffnungen des Schloß-Cylinders und die Läufe sind an Anzahl einander gleich. Jeder Lauf ist mit einem Schloß versehen, welches in einer Kammer des Schloß Cylinders thätig ist, deren Achse mit der des betreffenden Laufes zusammenfällt. Der Schloß-Cylinder ist mit einem Gehäuse umgeben, welches mit einem Rahmenwerk in Verbindung steht, das längs beider Seiten und quer vor der Stirn des Geschützes hinlaufend, in seinem letzteren Theile das Korn trägt. Der in eine verticale Quertheilung des Gehäuses eingefügte Haupt-Schaft trägt, wie bereits erwähnt, den Schloß-Cylinder, den Patronenbringer sowie die Läufe, und ist an seinem vorderen Ende auch in das vordere Rahmenstück eingefügt. An seinem hinteren Ende ist in ihn das Triebwerk befestigt, dessen Kurbel rechts der Verschlußkammer liegt, welche dieses Triebwerk umfassend, an ihrem hinteren Ende durch eine Trauben-Platte geschlossen wird, die mit einer Oeffnung versehen ist, durch welche hindurch die Schlösser sobald als nöthig herausgenommen und wieder eingesetzt werden können. Diese Oeffnung läßt sich durch einen Stöpsel besonderer Construction verschließen, welcher mit einer Kette an das Geschütz befestigt ist. Am vorderen Ende der Verschlußkammer befindet sich, auf dem Rahmenwerk

---

[84] Im polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVII S. 200.

ruhend, eine ausgekehlte Platte, welche den ebenfalls ausgekehlten Patronenbringer theilweise verschließt und dabei zugleich einen Trichter bildet, der zum Einsetzen der Patrone vermittelst Speise-Hülsen (feed cases) in das Geschütz dient. Der Spannapparat der Schlösser ist rechts des Schloßcylinder-Gehäuses an den Rahmen des Geschützes befestigt, welcher letztere, mit Vorrichtung zur Höhen- und Seitenbewegung versehen, auf einer Laffette ruht, die im Allgemeinen der für die Feldgeschütze üblichen entspricht, in ihrer Detail-Construction jedoch theilweise davon abweicht. — Die drei zu Shoeburyneß aufgestellten Gatling-Geschütze haben jedes zehn Läufe und gehören den Kalibern von beziehungsweise 0,75 Zoll, 0,65 Zoll und 0,42 Zoll an.

„Die Handhabung des Geschützes zu seinem Gebrauche ist sehr einfach: Ein Mann setzt nämlich die mit Patronen gefüllten Speise-Hülsen in den Ladetrichter ein, während ein anderer Mann die Kurbel dreht. Der durch das Ineinandergreifen gezahnter Räder um seine Längenachse gedrehte Hauptschaft führt dabei Schloß-Cylinder, Patronenbringer und Läufe mit sich herum, wodurch die Patronen eine nach der anderen aus den Speisehülsen in die Auskehlungen des Patronenbringers eintreten, von wo aus sie eine Vorwärtsbewegung des Schlosses augenblicklich in die Ladungskammer des betreffenden Laufes einführt, wo sie vermittelst des Spannapparates vom Schlosse zur Entzündung gebracht werden. Die Rückbewegung des Schlosses nimmt bei weiterer Geschützumdrehung dann auch die leergewordene Patronenhülse mit zurück, welche letztere hiernach zu Boden fällt. Daraus ist ersichtlich, daß es nur vom Gange der Geschützumdrehung abhängt, die Patronen in rascher Folge zur Ladung und Abfeuerung, beziehungsweise deren leere Hülsen zum Wiederaustritt aus dem Rohre zu bringen, daß also die ganze Operation des Patronen-Einsetzens, Ladungskammer-Schließens, Patronen-Abfeuerns und Zurückziehens der Patronen-Hülsen lediglich auf Fortdauer der Geschütz-Rotation beruht. Hierbei ist zu bemerken, daß jedes Schloß während seiner Rotation mit den Läufen auch zugleich eine umwechselnde Spiralbewegung ausführt, die es während einer jeden Geschützumdrehung sich einmal vorwärts und einmal rückwärts bewegen läßt. Die Feuergeschwindigkeit des Geschützes kann sehr gesteigert werden; wir sahen 400 Schüsse in 58 Zeitsecunden abgeben, was einer lebhaften Anwendung des Mechanismus entspricht. — Die Schüsse werden, wenn auch in rascher Aufeinanderfolge, doch immer einzeln abgegeben, so daß der hierdurch bedingte Rücklauf von dem Gewichte des Geschützes und der Laffette, sowie von einer am Schwanz der letzteren angebrachten Vorrichtung gänzlich aufgehoben werden kann.

„Mit dem Heranbringen der Patronen erfordert die Geschützbedienung, so weit uns bekannt geworden ist, fünf Mann. Nummer Eins dreht die Kurbel; Nummer Zwei setzt die Patronen-Speisehülsen in den Trichter; Nummer Drei reicht Nummer Zwei diese Hülsen zu; Nummer Vier wahrt die richtige Lage der Patronen-Speisehülsen im Ladetrichter bis zu ihrer stattgefundenen Entleerung, und Nummer Fünf empfängt dieselben nach ihrer Entleerung. Dr. Gatling hat jedoch diese Manipulationen sehr vereinfacht durch Einführung einer Ladetrommel, welche den drei zu Shoeburyneß befindlichen Geschützen auch bereits hinzugefügt worden ist, und bei deren Anwendung zur Handhabung des Geschützes inclusive regelrechter Anordnung der Patronen-Speisehülsen-Lage nur noch ein Mann mit einem Assistenten erforderlich ist, welcher letztere lediglich für das Aufsetzen von mit Patronen gefüllten Ladetrommeln, an Stelle von leer gewordenen, zu sorgen hat. Diese in ihren Details unten näher beschriebene Einrichtung bildet eine wesentliche Verbesserung des auf Einsetzen der Patronen vermittelst Speisehülsen basirten Systemes.

„Außer dem Gatling-Geschütze hat uns General Adye auch eine perspectivische Ansicht des Fosberry-Mitrailleur mitgetheilt, welche nach der Photographie in Figur 14 wiedergegeben ist und die Vergleichung der äußeren Erscheinung beider Waffen erleichtert. Die 37, außen sechskantig gestalteten, innerhalb einer Rohrhülse zusammengefügten Läufe des Fosberry-Mitrailleur sind von vorn bis hinten hin offen und können am hinteren Ende durch einen mit 37 Schlössern versehenen Verschlußblock geschlossen werden. Nach Zurückziehung dieses Verschlußblockes vermittelst Hebelwirkung kann die mit 37 Patronen gefüllte Ladeplatte (welche in der Zeichnung dem Bedienungskanonier in die Hand gegeben ist) in den so gebildeten Zwischenraum eingesetzt werden, wornach das Verschlußstück wieder vorzubringen ist, um die Patronen dadurch in die Rohre einzusetzen (was aber erfahrungsgemäß nicht immer gelingt) und zugleich die Schloßvorrichtungen zur Spannung gelangen zu lassen, aus der sie hiernach durch den Abfeuerungshebel, welcher die Bewegung einer gezahnten Platte bewirkt, zum Abfeuern der Patronen übergehen. Rasche Bewegung dieses Abfeuerungshebels kann dabei alle 37 Patronen fast gleichzeitig zur Explosion bringen, während durch langsamere Bewegung desselben das Einzelfeuer erzielt wird. Ein continuirliches Feuer wie das des Gatling-Geschützes vermag der Mitrailleur aber nicht abzugeben, wie auch kein Verlaß auf das richtige Eingesetztwerden seiner Patronen ist, wovon wir mehrfach Gelegenheit hatten uns zu überzeugen, anderer von selbst in die Augen springender Vergleichungspunkte gar nicht zu gedenken.

„Die Verbesserungen welche dem Gatling-Geschütze seit d. J. 1867 zu Theil geworden sind, betreffen theils das Rotations-Triebwerk desselben, theils das Vorschieben und Zurückziehen seiner Schlösser und deren Spannvorrichtung, endlich theilweise auch das Zahnräderwerk, welches die Herstellung einer continuirlichen Seitenbewegung des Geschützlauf-Complexes zu bewirken hat. Die letztere Einrichtung war dem Geschütze, dessen Photographie wir unsere perspectivische Ansicht entnommen haben, noch nicht gegeben worden, indem anfänglich nur an den kleinsten der zu Shoeburyneß aufgestellten Geschütze diese Einrichtung und die Ladetrommel angebracht worden waren.

„Die älteren Geschütze wurden bekanntlich durch ein großes Zahnrad nebst an dessen Kurbelwelle befestigtem Getriebe zur Rotation um den Hauptschaft gebracht, wobei der Kurbelarm seine Stelle an der Geschütz-Außenseite hatte. — Figur 6 stellt nun die Frontansicht einer durch eine Schraube ohne Ende vermittelten Rotations-Vorrichtung des Gatling-Geschützes dar, wobei das gezahnte Rad A, auf dem äußersten Ende des Haupt-Längenschaftes B dieser Waffe befestigt, zwischen deren Querscheideplatte E und deren Traubenplatte sich befindet. Dem Schafte C der Schraube ohne Ende dient der hintere Theil des äußeren Gehäuses D zum Lager, aus welchem er rechts zur Aufnahme der Kurbel und links zum Betrieb des automatischen Seitenbewegungs-Mechanismus (welcher die seitliche Geschoßstreuung des Rohrcomplexes zu vermitteln hat) vorsteht. Bei dieser Anordnung bleibt noch Raum genug übrig, um der Diaphragma-Platte E die Oeffnung F zum Einsetzen und Herausnehmen der Schlösser aus ihrem Gehäuse geben zu können. Dadurch ist dasselbe nach Fig. 7 auch ohne vorherige Abnahme der Traubenplatte G des Geschützes ausführbar, welche letztere zu diesem Zweck noch mit einer dem Diaphragmaplatten-Einschnitt correspondirenden Oeffnung versehen ist, zu deren beiderseitigem Verschlusse der von hinten her in sie einzusetzende Stöpsel H dient. Letzterer trägt vorn einen Vorstoß, dessen Arm I auf seiner unteren Seite mit der Auskehlung j (Figur 7) versehen ist, welche, wenn der Stöpsel schließt, als Fortsetzung eines in die hintere Kammer eingeschnittenen Zuges erscheint, innerhalb deren die den hinteren Schloßenden gegebenen Nasen von entsprechender Form umzulaufen vermögen, wobei, wenn ein bestimmtes Schloß vermittelst der äußeren Handhabe desselben in die Linie des Stöpsels gebracht worden, seine Nase also in die Auskehlung von dessen Vorstoßarm eingetreten ist, dasselbe mit dem Stöpsel zum Auszuge gebracht werden kann. Die Verbindung des Stöpselkörpers mit dem Vorstoßarm I wird hierbei durch einen dem ersteren gegebenen Stift hergestellt, um welchen herum der

letztere frei zu rotiren vermag. Zum Zurückziehen des Stöpsels wird derselbe zunächst soweit gedreht, daß seine Nase K (Fig. 7) in den betreffenden Einschnitt der Diaphragmaplatten-Oeffnung F (Fig. 6) eintreten kann, wornach der Vorstoßarm des Stöpsels das auszuziehende Schloß mit zwischen Stöpsel und Vorstoß liegender elastischen Feder nebst elastischem Polster umfaßt, und zur Rückwärtsführung von Schloß und Vorstoß endlich eine oben nach Form des letzteren ausgefehlte Röhre dient.

„Wir kommen nun zur Betrachtung der für das Spannen der Schlösser bestimmten Einrichtung, welche in Figur 8, 9 und 10 theils in der Vorder-, theils in der inneren Seitenansicht und theils in der Daraufsicht dargestellt ist. — Früher wurde das Schloßspannen durch einen Knopf bewirkt, welcher aus der Schloßlängen-Mitte hervorstehend, an der Kante eines dem Inneren des Schloßgehäuses gegebenen Ringes wie auf einer schiefen Ebene hinglitt. An Stelle dieser Einrichtung ist nunmehr die spiral geneigte Spannplatte N (Fig. 8) getreten, welche in solcher Weise aus der inneren Wand des Gehäuses D hervorspringt, daß dadurch das Schloß M während seiner Vorwärtsbewegung gespannt wird, indem seine Feder mittelst der Schloßnase a (Fig. 8) dabei eine immer größer werdende Zusammenpressung erhält, welche sie, sobald das Schloß die Platte N passirt hat, zum Vorschnellen des Schloß-Schlagstiftes und somit zur Entzündung der Patrone veranlaßt. Die Platte N steht in und mit dem Gehäuse D fest, während die bezeichneten Schloß-Nasen zusammen mit dem Schloßcylinder rotiren, und es werden daher die verschiedenen Schlösser successive zum Losschnellen gebracht, sobald sie jedesmal hinter den abzufeuernden Läufen zu stehen kommen. — Die perspectivische Geschützansicht Figur 5 zeigt, daß dieser Spannapparat auf dem Rahmen der rechten Geschützseite steht. — Um ein seitliches Justiren der Spannplatte N zu ermöglichen, ist dieselbe mit einem Schlitten i (Fig. 9 und 10) in Verbindung gebracht, der in eine Rippe des Gehäuses eintretend, mit entsprechender Oeffnung für das Excenter j (Fig. 9 und 10) versehen ist, welches sich an der verticalen Spindel l befindet und so durch Drehung der letzteren den Schlitten i nach Belieben ein- oder auswärts schieben läßt, wobei auch die Spannplatte N nach Belieben ganz außer Berührung mit den Nasen der Schlösser gebracht werden kann, so daß in letzterem Falle auch ohne die Schlösser schnappen lassen zu müssen, ein Geschütz exercirt werden kann und dabei zugleich noch ein Schutz gegen unbeabsichtigtes Losgehen der Schüsse gegeben ist; zu diesem speciellen Zwecke ist ein Federbolzen am Gehäuse angebracht, der den Schaft l und damit auch die Spannplatte N verläßlich entweder in oder außer Beziehung zu den Schlössern des Geschützes treten läßt.

„Der nächste, unsere Aufmerksamkeit beanspruchende Gegenstand ist die vertical stehende Fülltrommel, welche aus einem cylindrisch geformten Metallrahmen besteht, der rund um seinen Umkreis herum sechzehn radial zum Centrum gehende Eintheilungen oder Gänge hat, von denen jeder 25 vertical in einer Linie übereinander gestellte Patronen aufnehmen kann. Eine im Centrum der Trommel befindliche Oeffnung paßt auf einen am äußeren Theile des Geschützgehäuses angebrachten Dorn, welchem gegenüber sich der Fülltrichter befindet, durch den die Patronen in's Geschütz gelangen, nachdem sie aus der Fülltrommel in den Fülltrichter durch Oeffnungen, welche sich am Boden jeder Eintheilung des ersteren befinden, eingetreten waren. Links des Fülltrichters befindet sich auf der Oberfläche des Geschützgehäuses eine Rippe, und die Fülltrommel hat an ihrer unteren Fläche eine Reihe von Daumen-Ohren, so daß der Bedienungskanonier zum Abfeuern des Geschützes nur mit seiner linken Hand eines dieser Ohren auf genannte Rippe zu bringen hat, während seine rechte Hand gleichzeitig die Kurbel dreht, worauf die Patronen einer Trommel-Abtheilung successive in den Ladetrichter fallen. Sobald der Kanonier sieht, daß diese Abtheilung geleert ist, hat er weiter nur die Trommel um ein Sechzehntheil ihrer Peripherie zu drehen, damit das nächste Ohr über die Rippe kommt, und so fortzufahren bis alle sechzehn Abtheilungen der Trommel erschöpft sind, in welchem Falle sie mit einer gefüllten vertauscht werden kann. — Rechts der Trommel befindet sich noch ein besonderer Schloßapparat, welcher dieselbe, sobald augenblicklich nicht gefeuert werden soll, feststellen läßt.

„Der einzige jetzt noch zu beschreibende Theil dieses höchst sinnreichen Mechanismus besteht in der automatisch erfolgenden continuirlichen Seitenbewegung, welche dem Geschütze bei anrückenden feindlichen Truppenkörpern zur Erzielung eines breiteren Schußfeldes gegeben werden soll. Wir haben bereits gesehen, daß der Schaft der endlosen Schraube des Rotations-Triebwerkes zur Vermittelung der betreffenden Verrichtung aus der hinteren Kammer des Geschützes nach links hin hervorragt. Hier ist in denselben nun eine rechts- und eine linksläufige Schraube eingeschnitten, welche auf eine Gabel einzuwirken hat, die an einem verticalen Ständer befestigt ist, welcher für sich wieder in eine Schiene des Geschützrahmens eingreift. Der Ständer kann höher oder tiefer gestellt werden, je nachdem dieses die Elevation oder die Depression des Geschützes erfordert, und er wird dann in seiner jedesmaligen Stellung durch eine Schraube festgehalten. Sobald das Geschütz in Thätigkeit gesetzt wird, machen auch die rechts- und die linksläufige Schraube ihre Umdrehungen und ertheilen dadurch, auf die bezeichnete Gabel einwirkend, dem Geschütze eine con-

timirliche Seitenbewegung, welche nach Bedürfniß sich verstärken oder vermindern läßt, und so das Bestreichungsfeld des Geschützes gegen feindliche Truppenstellungen zu erweitern, sowie gegen schmale Pässe zu verengern gestattet.

„Die bei diesem Geschütze zur Verwendung kommenden Patronen sind ebenfalls durch Dr. Gatling in letzterer Zeit verbessert worden, wodurch deren Hülsen jetzt wiederholt geladen werden können, während sie früher nach einer einzigen Abfeuerung unbrauchbar waren. Diese neue Einrichtung zeigen die Querschnittsfigur 11, sowie die Seitenansicht Fig. 12 und die untere Amboßansicht Fig. 13. Die Hülse A hat im Centrum ihrer Basis eine Höhlung, in welche der Amboß B eingesetzt ist, der darin durch Umbiegung seiner Wandung O festgehalten wird, welche, mittelst eines Stempels bewirkt, den Amboß gewissermaßen mit der Patronenhülse zusammennietet. Der Amboß hat eine schmale Längen-Aushöhlung und an seinem unteren Ende eine Rinne s, welche die Längenaushöhlung kreuzt und somit zur Vervollständigung der Verbindung zwischen dem Inneren der Patrone und dem Feuer des Zündsatzes dient. Sobald nämlich der Zündstift gegen das Centrum C des Patronenbodens anschlägt, wodurch der dort befindliche Zündsatz mit dem Amboß in Contact gebracht wird, explodirt jener und sendet seinen Feuerstrahl durch die Rinne s und die Längenhöhlung x des Amboßes hindurch zur Pulverladung der Patrone hin. — Der Theil G (Fig. 11) der Patronenhülse besteht aus einem soliden Ring, von in die Patronenhülse eingeschmolzenem Loth gebildet, welcher diese Hülse in solchem Maaße verstärkt, daß nicht nur der Amboß durch den Zündstift nicht aus seiner Lage verrückt, sondern auch ihr Boden selbst bei starken Ladungen nicht zersplittert werden kann. Die Hülse besteht aus starkem Messing, hat einen soliden Kopf und bildet an ihrer Schulter P (Fig. 11) einen rechten Winkel mit der äußeren Hülsen-Mantelfläche, damit ein guter Halt für den Patronen-Extractor gebildet wird. — Nach dem Abfeuern ist nur das Hütchen C zu entfernen und durch ein frisches zu ersetzen, um die Patronen wieder laden und von Neuem abfeuern zu können.

„Wie man sieht, hat das Gatling-Geschütz einen sehr vollkommenen Mechanismus. — Sollte bei derartigen Geschützen, welche noch keine Ladetrommel haben, eine Störung im Füllen des Ladetrichters eintreten, so kann derselbe abgenommen und dann rasch wieder in Ordnung gebracht werden. Ebenso lassen sich etwa unthätig werdende Schlösser rasch durch die Oeffnung der Traubenscheibe hindurch herausnehmen und auf demselben Wege durch andere ersetzen. — Die Haupttheile des Geschützes sind genügend stark, um den Gebrauch auszuhalten und Doppelstücke der

kleineren Theile gehören zur Ausrüstung, wohin nach Obigem auch ein Vorrath von Pulver und Kugeln ꝛc. zur Wiederladung der ausgezogenen Patronenhülsen gerechnet werden kann. — Offenbar ist dieses Geschütz die vollkommenste Waffe ihrer Art, welche gegenwärtig existirt, und wir haben nur noch den Vorschlag zu machen, daß ein Stahlschirm mit Zielöffnung zum Schutze des auf dem Laffettenblock sitzenden Bedienungs-Mannes quer am Geschütze befestigt werde.

„Schließlich wollen wir nicht unterlassen, Herrn Hauptmann Benton Zerbe, welcher mit der Unterweisung in der praktischen Behandlung des Gatling-Geschützes in England beauftragt ist, für die uns hinsichtlich der Verbesserungen desselben ertheilten Belehrungen zu danken."

CXXIV.

Der Harvey-Torpedo.

Nach Engineering, Januar 1871, S. 35.

Mit einer Abbildung auf Tab. XII.

Nach einleitenden Betrachtungen, wie schwierig es häufig ist, selbst wichtigen Erfindungen, denen das Ausland bereits die gebührende Aufmerksamkeit widmete, im Heimathslande des Erfinders selbst Bahn zu brechen, liefert unsere Quelle folgende Mittheilungen über den von Harvey, Capitän der königl. englischen Marine, in Vorschlag gebrachten Torpedo.

„Figur 16 ist eine perspectivische Ansicht des Torpedo's in der Situation, welche seiner Heranführung an ein feindliches Schiff entspricht. Das für ihn bestimmte Schleppschiff, von welchem aus seine Bewegungen zu controlliren sind, muß eine kleine, behende Barke seyn, die sich den Wirkungen des an ein feindliches Schiff herangeführten Torpedo's rasch zu entziehen vermag. Der Torpedo-Kasten besteht aus starkem Bauholz mit eisernen Verstärkungsbeschlägen an seinen Enden und Seiten. Er kann je nach Erforderniß größer oder kleiner dargestellt werden und hatte als Original der beigegebenen Zeichnung 4 Fuß 6 Zoll Länge und 2 Fuß Höhe bei 2 Zoll lichter Weite. Beim Heranführen am Schlepptau divergirt die Richtung des Torpedo's von der des Schleppschiffes um 45 Grad, was durch die betreffende Stellung des verticalen Längendurchschnittes des Torpedo's gegen den der Führungsbarke bedingt wird. Das Schlepptau ist in der Figur bei A dargestellt; B,B sind die

Längen (oder Lengen, slings), vermittelst deren der die Unternehmung Leitende in Stand gesetzt ist, den Torpedo je nach Umständen beim Begegnen, Verlassen oder Kreuzen des feindlichen Schiffes, nach der Seite des letzteren hin, von der Fahrt der Schleppbarke abweichen zu lassen. C ist die Leine, mittelst deren der Torpedo nach seinem Flottmachen von seiner Sicherheitsvorrichtung (gegen unbeabsichtigtes Explodiren) befreit wird. D stellt den Kappen- und E den Seitenhebel dar, welche durch Einwirkung auf den hinteren Kappenhebel F ein Niederdrücken des Zündbolzens G bewirken und dadurch die Torpedo-Ladung zur Explosion bringen. Der vordere Kappenhebel D wirkt dabei direct, der Seitenhebel E aber erst vermittelst der kurzen Leine (des Taljereeps, lanyard) H niederpressend auf den hinteren Kappenhebel F ein, welche Leine auch um Knöpfe des vorderen Kappenhebels geschlungen wird, um zu verhindern daß beide Hebel etwa durch einen von hinten her kommenden Stoß getrennt werden könnten. Die Oesen L,L dienen zum Einziehen von Tauen behufs Emporhebung des Torpedo's.

Der Explosionsapparat des Torpedo's, dessen Zündbolzen in der Figur bei G ersichtlich ist, besteht aus einer Röhre welche ein chemisches Agens enthält, und einer Thermometerkugel die mit einem anderen chemischen Agens versehen ist, und es haben beide Chemikalien die Eigenschaft, daß sie bei ihrer Vereinigung eine lebhafte Feuererscheinung hervorbringen, welche die Entzündung der Sprengladung des Torpedo's veranlaßt. Um diesen Zündapparat in Thätigkeit zu setzen, hat der hintere Kappenhebel F den Zündbolzen G soweit niederzudrücken, daß sein unterer Theil sich auf einen, auf dem Boden der zugehörigen Messingröhre aufgesetzten Dorn preßt, wornach die mit Säure gefüllte Thermometerkugel, welche nebst dem anderen Agens im Fuße des Zündbolzens angebracht ist, gesprengt wird, daher deren Inhalt mit dem zweiten chemischen Agens in Verbindung tritt, wodurch nicht nur eine vollkommen sichere Zündung erzielt wird, sondern auch eine sehr kräftige Explosionswirkung entsteht.[85] — Als Ladung werden dem Torpedo von bezeichneter Größe entweder 76 Pfund Geschützpulver oder 100 Pfund Dynamit gegeben, deren Einsetzung vermittelst der Ladeöffnungen I, I geschieht, welche anfänglich mit Korken und später, wie aus der Figur ersichtlich ist, mit Schrauben verschlossen werden. Diese vielleicht etwas schwach erscheinende Ladung ist dennoch vollständig genügend, weil die Explosion

---

[85] Die Kallerström'schen Brändel enthalten bekanntlich mit Schwefelsäure gefüllte Gläschen, welche von chlorsaurem Kali umgeben sind. Anm d. Ref.

des Torpedo's nur beim Zusammenstoße mit dem feindlichen Objecte stattfinden und also mit voller Stärke auf dasselbe einwirken kann, wobei noch zu bemerken ist, daß der Größe dieser Torpedo's keine bestimmte Grenze gesetzt ist, und also, da die Oberflächen mit den Quadraten, die körperlichen Inhalte aber mit den Kuben der respectiven Abmessungen wachsen, schon durch geringe Vergrößerung der letzteren sich bedeutende Ladungsverstärkungen ermöglichen lassen. — Die jetzige Form des Torpedo's ist übrigens eine sehr handliche, und, wie bereits erwähnt, die durch sie bedingte Ladung eine den vorliegenden Verhältnissen vollkommen entsprechende. — Der höchst gefährliche Charakter dieses Torpedo's erheischt, daß jede mögliche Vorsicht zur Sicherung seiner Handhabung eintrete, und Capitän Harvey hat deßhalb noch einen an der Leine befestigten Sicherheitsschlüssel in Anwendung gebracht, welcher in den Zündbolzen G eingesetzt und mit gespaltenem Garn an den Seitenbändern des Torpedo's befestigt, das Functioniren des Explosionsapparates erst dann zuläßt, wenn dieser Schlüssel mit Zerreißung jenes Befestigungsgarnes, vermittelst der Leine C aus dem Zündbolzen G herausgezogen worden ist, was, nachdem der Torpedo klar gemacht wurde, vom operirenden Schleppschiffe aus in der Weise geschieht, daß man, das Schlepptau loslassend, die Sicherheitsschlüssel-Leine C anzieht, welche nach stattgehabter Zerreißung des den Schlüssel am Torpedo festhaltenden Garnes mit dem aus dem Zündbolzen herausgezogenen Sicherheitsschlüssel in die Schleppbarke gelangt.

Weiter werden mit dem Torpedo noch zwei Bojen (oder Baken) in Verbindung gebracht, vermittelst deren man ihn in beliebige Tiefe tauchen lassen kann; sie stehen durch die Kausche (oder Kausse, thimble) K mit dem Schlepptau A im Zusammenhange, an welchem auch die beiden Längen (oder Lengen, slings) B, B des Torpedo's befestigt sind. Das Schlepptau geht durch die Kausche und das Bojentau, von dieser durch eine oben am Torpedo befindliche Oese hindurch, zu dem Zwecke daß der Torpedo in jedem Momente, wo es nothwendig erscheinen sollte, auch schwimmen bleibend abgeschnitten werden kann, indem derselbe nach einfacher Trennung des Schlepptaues vom zugehörigen Schleppschiffe in einem solchen Falle plötzlich niedersinkt so weit als es das durch die Kausche und die erwähnte Oese gleitende Tau gestattet, und hiernach an den Bojen hängen bleibt, so daß er später wieder aufgeholt werden kann. Diese Maßregel kann durch ein eintretendes Versagen des Torpedo's bedingt werden, weil es dann gefährlich seyn würde, den Torpedo sofort wieder in das Schleppschiff zurücknehmen zu wollen. — Verwendet kann der Torpedo sowohl bei Tage als bei Nacht werden, jedoch ist letztere

Zeit die dazu geeignetere. — Bei Anfertigung der vorliegenden Waffe wurde bis in die geringsten Details mit einer solchen Sorgfalt zu Werke gegangen, daß sie, obgleich dem Uneingeweihten höchst gefährlich, in der Hand desjenigen, der sie zu behandeln versteht, eine vollkommene Gebrauchssicherheit darbietet. Sie ist einfach in ihrer Construction, zuverlässig in ihrer Thätigkeit, sicher in ihrer Behandlung und wirksam bei ihrer Anwendung, also ganz von solcher Art, wie sie für unsere Marine paßt.

Soll der Harvey-Torpedo zur Verwendung kommen, so läßt man ihn mit der kleinen und raschen Schleppbarke in See gehen, indem das Schlepptau dabei um eine größere und das Sicherheitsschlüsseltau um eine kleinere Trommel gelegt sind. Bei der hiernach eintretenden Vorwärtsbewegung schwimmt der Torpedo, wie oben bereits erwähnt, mit einer um 45 Grad von der des Schleppschiffes abweichenden Längenrichtung und muß so möglichst rasch an das feindliche Schiff herangeführt werden, wobei er der Schleppbarke einen nur unbedeutenden Widerstand zur Ueberwindung darbietet und, wie mit blind geladenen Torpedo's zu Portsmouth und Plymouth gegen den „Sovereign" und die „Pigeon" ausgeführte Versuche bewiesen haben, der Zusammenstoß mit dem anzugreifenden Schiffe meistens in sich ganz gleich bleibender geringer Tiefe, zuweilen jedoch mehr dem Kiele desselben genähert, erfolgt. — Der Explosionsapparat versagte bei diesen Gelegenheiten niemals, wenn der Torpedo mit genügender Geschwindigkeit an das anzugreifende Schiff herangeführt wurde. — Der Torpedo kann aber auch für elektrische Zündung eingerichtet werden, in welchem Falle man den Zündbolzen nebst der ihn umfassenden Röhre durch eine Röhre ersetzt, welche mit den Mitteln zur Uebertragung der elektrischen Wirkung auf die Torpedo-Ladung versehen ist; diese Anordnung dürfte jedoch weniger vollkommen als die der mechanischen Zündung seyn, da die im Schlepptau enthaltenen isolirten Leitungsdrähte bei zufällig sehr starken Drehungen dieses Taues leicht zerreißen können."

Schließlich sey noch bemerkt, daß die russische Marine bereits seit einem Jahre mit dem Harvey'schen Torpedo vertraut ist,[86] daß von anderen Mächten Bestellungen auf denselben der London Ordnance Company zu Southwark ertheilt wurden, und nunmehr auch die englische Admiralität die Anfertigung von zwanzig dieser Torpedo's befohlen hat.

[86] Man s. die frühere Mittheilung über diesen Torpedo im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 127.

CXXV.

Depeschen-Tableau, construirt von Keiser und Schmidt in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Zwischen den complicirteren Telegraphen-Apparaten welche auf den Staatstelegraphenlinien den Gedankenaustausch auf meilenweite Entfernungen vermitteln, und den kleinen einfachen Haustelegraphen-Apparaten welche durch einfache akustische oder sichtbare Zeichen den Verkehr mit dem Dienstpersonal erleichtern, machte sich in unserem Geschäftsbetrieb eine Lücke fühlbar, die wir durch den nachstehend beschriebenen, einfachen und zuverlässigen Apparat ausgefüllt zu haben glauben.

Während sich die Haustelegraphie auf Mittheilung weniger Zeichen beschränkt und alle eigentlichen Telegraphen-Apparate, welchen Systemes sie auch seyen, eines geübten Telegraphisten sowie fortwährender technischer Aufsicht und Regulirung bedürfen, kann man mit unserem Apparat nicht allein 12 oder 24 vorher bestimmte Zeichen geben, sondern auch ohne jede Uebung oder Vorkenntniß und ohne daß der Apparat irgend welcher Regulirung bedarf, kurze Depeschen bequem telegraphiren.

Der in Figur 24 und 25 dargestellte Apparat, von uns Depeschentableau benannt, besteht aus einem Zeichengeber und einem Zeichenempfänger.

Der Zeichengeber besteht aus zwei durch drei Pfeiler getrennten Messingplatten P, P und P′, P′, zwischen denen sich ein Uhrwerk befindet, dessen Zweck es ist sichere Contacte herzustellen, ohne des Aufziehens zu bedürfen.

Die Kurbel A ist auf der Achse W angeschraubt, wird von einer Feder nach der Richtung des Pfeiles X über eine mit 12 oder 24 Depeschen oder Buchstaben versehene Scheibe herumgedreht und durch das Hinderniß G auf- und festgehalten.

Auf der Achse W ist die Rolle F mit dem Sperrrad angeschraubt, so daß beide sich mit der Achse drehen.

Die erwähnte Uhrfeder ist um die Rolle F gewunden und mit einem Ende an den Pfeiler O festgeschraubt.

Das Zahnrad D ist mit dem Rade E zu einem Ganzen verbunden und beide sind auf der Achse W drehbar.

Um eine Depesche zu geben, dreht man die Kurbel A in der Richtung des Pfeiles X von ihrem Ruhepunkt nach dem Buchstaben oder

der Depesche, welche man geben will; hierdurch wird das durch den in den Windfang eingreifenden Hebel G gehemmte Uhrwerk frei, kann sich aber in der Richtung, in welcher wir die Kurbel drehen, nicht bewegen, weil der Winkelhebel B das Zahnrad D festhält, während die Feder sich hierdurch aufzieht; sobald wir indessen die Hand vom Knopf der Kurbel A entfernen, setzt sich das Rad D und das Uhrwerk in Bewegung, und die Kurbel A läuft auf ihren Ruhepunkt zurück; hierbei gleitet der Hebel B über die Zähne des Rades E, wird mit jedem Zahn einmal gehoben und erzeugt hierdurch einen sicheren Contact mit der Säule C, und zwar so oft als man mit der Kurbelumdrehung Zähne gegriffen hat.

Der Zeichenempfänger unterscheidet sich von dem Kramer'schen Zeigertelegraphen nur dadurch, daß der Zeiger desselben bei O seinen Ruhepunkt hat, von dem er sich nur in der Richtung des Pfeiles X entfernen kann und zwar so oft als der Hebel B des Zeichengebers, der natürlich mit demselben in leitende Verbindung gebracht seyn muß, Contacte macht; er springt also genau dieselbe Zahl Felder vor, als der Depeschirende am Zeichengeber Contacte erzeugte, und wird durch einen leichten Ruck an der Schnur (Fig. 24) nach jeder Depesche in seine Ruhestellung bei O zurück versetzt.

Um auf einfache Weise einen Wecker einzuschalten, wird der Messingring h mit dem Draht R in leitende Verbindung gebracht und nach dem Wecker geführt. Da die Kurbel A mit dem Körper des Gebers, also mit einem Pol der Batterie verbunden ist, so hat man nur nöthig diese Kurbel während des Depeschirens auf den Ring h zu drücken, um den Wecker in Thätigkeit zu setzen.

Die zum Betrieb des Apparates incl. Wecker nöthige Batterie besteht aus vier Leclanché'schen Elementen (man s. Preisverzeichniß von Keiser und Schmidt, I. Theil Seite 12).

Der Preis des Apparates beträgt excl. Wecker

mit 12 Feldern für Zeichengeber und Empfänger	25 Thlr.
deßgleichen mit 24 Feldern	35 Thlr.
1 Wecker kostet	4 Thlr. 20 Sgr.

Der Apparat hat seine Brauchbarkeit bereits an mehreren Orten praktisch bewährt (drei dieser Apparate sind z. B. im Wolf'schen Telegraphen-Bureau seit mehreren Monaten in ununterbrochener Thätigkeit); größeren Fabriken, Feuerwehren, Bergwerken, Schießständen ꝛc. dürfte derselbe eine sehr empfehlenswerthe Verkehrserleichterung bieten.

Berlin, 17. Februar 1871.

CXXVI.

Neues Verfahren zur Prüfung der geschmeidigen Metalle und Legirungen auf ihre Qualität, und Beschreibung des dazu erforderlichen Apparates; von Gustav Bischof in Bonn.[87]

Mit Abbildungen auf Tab. XII.

Princip, welches dem neuen Verfahren zu Grunde liegt.

Wenn verschiedene Sorten desselben Metalles oder derselben Legirung in genau derselben Weise ausgewalzt worden sind, so läßt sich, wie leicht zu begreifen, das Metall um so öfter hin- und herbiegen, bevor es bricht, je besser seine Qualität ist. Werden z. B. Stücke von reinem und von käuflichem Zink in derselben Weise ausgewalzt und hernach unter denselben Bedingungen gebogen, so läßt sich die Qualität der respectiven Proben aus der Anzahl der Hin- und Herbiegungen bestimmen, welche jede erträgt ohne zu brechen.

So verhielten sich die Hin- und Herbiegungen, welche reines Zink, ferner die beste und dann die schlechteste Sorte von käuflichem Zink, welche bisher probirt worden, aushielt, ohne zu brechen, respectiv wie 100 : 54 : 19. Hieraus läßt sich schließen, daß eine andere Zinksorte, welche z. B. 30 Biegungen aushielt, besser ist als die welche 19, und schlechter als die welche 54 Biegungen ertrug.

Dasselbe gilt für Kupfer, Eisen, Messing, Zinn, Blei ꝛc. Somit sind alle Daten zur Vergleichung der Qualität verschiedener Sorten von Metallen und Legirungen gegeben, und diese Prüfungsmethode ist um so verläßlicher, als Eigenschaften welche für praktische Zwecke höchst schätzbar sind, das Kriterium der Probe bilden.

Die neue Probirmethode und die chemische Analyse.

Der Unterschied zwischen dieser Probe und der chemischen Analyse besteht darin, daß erstere entweder die Abwesenheit von Verunreinigungen anzeigt, wenn die Probestücke von Metallen oder Legirungen die Normalbeschaffenheit des reinen Metalles oder der reinen Legirung erreichen, oder den schädlichen Einfluß von Verunreinigungen, ohne dieselben zu bezeichnen, nachweist, wohingegen die chemische Analyse nur die Abwesenheit

---

87 Dieses Verfahren ist dem Verfasser in England, Frankreich, Belgien, Preußen, Rußland, Oesterreich und Amerika patentirt.

oder die Gegenwart bestimmter Verunreinigungen ermitteln kann, ohne deren nachtheilige Einwirkungen auf die Qualität der Metalle genau nachzuweisen. — In vielen Fällen ist es allerdings von Wichtigkeit zu wissen, welche Substanz die Beschaffenheit des Metalles ꝛc. beeinträchtigt; meistens aber handelt es sich — für praktische Zwecke — nur um die Frage, von welcher Qualität das Metall oder die Legirung ist.

Ueberdieß ist es bei dem im Handel vorkommenden Kupfer von großer Wichtigkeit zu ermitteln ob dasselbe gerade die richtige Menge der Verunreinigung (wenn man diesen Ausdruck gebrauchen will) mit Sauerstoff (Kupferoxydul) enthält. Wenn käufliches Kupfer von hoher Probirmarke bei Dunkelrothgluth kurze Zeit einem Strome von reinem Wasserstoffgas ausgesetzt wird und dabei mehr oder weniger Sauerstoff verliert, so kann dessen Probe- oder Biegungszahl, meiner in einem Falle gemachten Beobachtung zufolge, in dem Verhältnisse von 100 bis zu 25 sinken. Das letztere Kupfer konnte nur zum Vergießen verwendet werden, wenn es nicht nochmals gepolt wurde.

Durch Hrn. Gibb, Betriebsdirector der Bede Metal Company in Newcastle am Tyne ward mir Gelegenheit geboten, verschiedene Proben eines Kupfers zu prüfen, welches von einer speciell in Bezug auf die obige Frage abgeführten Charge herrührte, wobei ich zu beiläufig demselben Resultate wie oben angegeben gelangte. Kupfer, sey es zu jung (überpolt) oder übergaar, gibt eine geringe Probemarke. Der Gehalt an Sauerstoff oder die Abwesenheit dieses Körpers kann durch die chemische Analyse sicher nachgewiesen werden; kann aber die chemische Analyse die Frage beantworten, ob eine gewisse Kupfersorte gerade die Menge Kupferoxydul enthält, welche für seine Streckbarkeit wesentlich erforderlich ist?

Die Genauigkeit der neuen Prüfungsmethode und die mit derselben verknüpfte Zeit- und Arbeitsersparniß läßt sich nach der (aus Tabelle I ersichtlichen) Thatsache bemessen, daß z. B. der schädliche Einfluß von nur 0,00001 Proc. Zinn oder 0,0004 Proc. Cadmium auf reines Zink mit Sicherheit in weniger als einer Stunde nachgewiesen werden kann, während so geringe Spuren der Wahrnehmung des Chemikers wahrscheinlich entgehen würden, wenn er vierzehn Tage auf seine Analyse verwendete.

Ueber den Werth der Beobachtung der Bruchbeschaffenheit bei der Prüfung des Kupfers.

Es ist jedoch nicht allein der zur Ausführung einer vollständigen chemischen Analyse erforderliche Aufwand an Zeit und Arbeit, welcher

den Hüttenmann von der regelmäßigen Anwendung derselben bei der Prüfung des Kupfers auf seine Qualität abhielt. Ein noch wichtigerer Grund liegt vielmehr darin, daß man in den meisten Fällen unmöglich so lange warten kann, bis eine chemische Analyse vollständig durchgeführt ist. So kam es denn, daß man verschiedene andere Kennzeichen zur Ermittelung der Beschaffenheit der Metalle benutzte. Ein solches und, wenigstens in Bezug auf Kupfer, das vorzüglichste, ist die Untersuchung des Bruches. Anstatt meine eigenen Ansichten hinsichtlich der Zuverlässigkeit dieses Kennzeichens auszusprechen, ziehe ich es vor, die Worte eines unserer ausgezeichnetsten Metallurgen, des Dr. Percy, anzuführen. Derselbe sagt im ersten Bande seiner „Metallurgie" (S. 366 des Originals): „Manche behaupten, daß sie die Qualität des Kupfers aus dem Ansehen seines Bruches mit Sicherheit zu beurtheilen vermögen; ein auf solche Gründe gestütztes Urtheil kann sich aber ohne Zweifel als unrichtig erweisen. Selbst bei der sorgfältigsten Untersuchung war ich häufig nicht im Stande, die geringsten Unterschiede im Ansehen des Bruches von Kupferzainen aufzufinden, deren Verschiedenheit hinsichtlich des Verhaltens beim Bearbeiten und des Grades der Reinheit mir bekannt war. Es liegen zahlreiche Beweise vor, daß dasselbe Kupfer bedeutende Verschiedenheiten im Ansehen des Bruches zeigen kann, je nachdem es vergossen worden ist. Schon die Temperatur ist hinreichend, die Beschaffenheit des Bruches in sehr wahrnehmbarem Grade zu modificiren. Einer der tüchtigsten Schmelzer zu Swansea, ein Mann von großer Erfahrung und ein scharfer Beobachter, bemerkt in einem an mich gerichteten Schreiben: „„Sie würden sehr erstaunen, wenn Sie sähen wie sehr das Ansehen des Bruches durch verschiedene Temperaturen beim Ausschöpfen verändert wird. Schöpft man sehr heiß — d. h. was ein Kupferhüttenmann sehr heiß nennt, denn was andere Leute als sehr heiß bezeichnen würden, nennt derselbe eiskalt — so erscheint die Structur des Kupfers gänzlich verändert und das Metall zeigt auf dem Bruche ein Haufwerk von größeren oder kleineren, mehr oder weniger vollkommen ausgebildeten Krystallen, welche hingegen durchaus nicht auftreten, wenn das Metall bei einer niedrigeren Temperatur geschöpft wird, und die seine Hämmerbarkeit nicht im Geringsten beeinflussen.""

Und doch berichtet uns derselbe Schriftsteller (a. a. O., S. 368), daß es früher, und, so viel ihm bekannt, auch noch jetzt Praxis selbst bei den Personen ist, welche mit der Untersuchung des für die englische Marine bestimmten Kupfers betraut sind, „sich bei Beurtheilung der Qualität dieses Metalles gänzlich auf das Ansehen zu verlassen, welches dasselbe auf dem Bruche zeigt!"

Beschreibung des neuen Prüfungsverfahrens.

Bei meiner Methode zur Prüfung der Metalle und Legirungen auf ihre Qualität mache ich einen Unterschied zwischen denjenigen welche beim Umschmelzen ihre Beschaffenheit nicht oder nicht wesentlich ändern, wie Zink, Zinn ꝛc., und denjenigen bei welchen dieß der Fall ist, wie Kupfer, Messing ꝛc.

Gießen der Zink-, Zinn- ꝛc. Stäbe. — Um die Metalle und Legirungen welche beim Umschmelzen ihre Beschaffenheit nicht ändern, zu der unten speciell zu beschreibenden Prüfung vorzubereiten, werden dieselben unter fortwährendem Umrühren mit einem Porzellanspatel geschmolzen und unmittelbar nach dem Einschmelzen in stehende schmiedeeiserne Formen gegossen, deren prismatischer Hohlraum 120 Millimet. hoch ist und im Querschnitt 13 Millim. auf 3 Millim. mißt. Für jede Probe sind von Zink und Zinn 45 bis 50 Gramme, von Blei etwa 60 Grm. erforderlich.

Auswalzen des Zinkes, Zinnes ꝛc. — Die in diesen Formen erhaltenen Stäbchen werden bei gewöhnlicher Temperatur in dem sogleich näher zu beschreibenden „Probenwalzwerke" zu Streifen von 130 Millim. Länge und 7 Millim. Breite ausgewalzt, bis solche Streifen ein Gewicht von 1500 Milligrm. für Zink und Zinn, für Blei dagegen von 2500 Milligrm. haben. Ich füge ausdrücklich hinzu, daß auch Zink, der gewöhnlichen Annahme entgegen, sich bei gewöhnlicher Temperatur walzen läßt.

Diese 7 Millimet. breiten Streifen, welche ich „Probestreifen" nenne, werden aus der Mitte der Proben mittelst des unten beschriebenen Schneidwerkes ausgeschnitten, nachdem sie bis beinahe zu der erforderlichen Dicke ausgewalzt worden sind. Nach dem Ausschneiden der Probestreifen wird ihr Auswalzen fortgesetzt bis sie das erforderliche Gewicht erlangt haben.

Tempern der Probestreifen von Zink ꝛc. — Die Probestreifen von der jetzt in Rede stehenden Classe von Metallen werden in einem Metallkästchen fünf Minuten lang einer Temperatur von 115 bis 120° C. ausgesetzt. Dieses Tempern ist nothwendig, weil diese Metalle, besonders das Zink, nach dem Walzen ihre Beschaffenheit sehr verändern und nach ungefähr einer Stunde höhere Probe- oder Biegungszahlen geben, als bei der Prüfung unmittelbar nach dem Walzen. Durch das Tempern wird dieser Uebelstand wenigstens so weit verhütet, daß innerhalb einer mäßigen Zeit keine Veränderung eintritt. Schließlich wird jeder Streifen in zwei Längen von je 65 Millimet. zerschnitten, welche

der Untersuchung mittelst des später zu beschreibenden „Metallometers" unterworfen werden.

Das Probenwalzwerk. — Das von mir angewendete Probenwalzwerk ist in Figur 4 und 5 in $^1/_{12}$ natürlicher Größe dargestellt; Fig. 4 ist eine Seitenansicht, Fig. 5 eine Vorderansicht des Apparates; Fig. 6 ist in größerem Maaßstabe ein Grundriß der centralen Schraube. Die auszuwalzenden Proben werden von der linken Seite der Figur 4 her den Walzen zugeführt und gehen, sobald sie die Walzen verlassen haben, über einen kleinen Tisch a, a, welcher ganz nahe an die untere Walze, etwa bis 10 Millimet. unterhalb der oberen Fläche derselben, hinanreicht. An diesem Tische ist seitlich dicht an den Walzen, ein aus Eisen oder Zink bestehendes Kästchen b befestigt, so daß es mit seinem oberen Theile dicht an die obere Walze hinanreicht; die Länge desselben beträgt etwa 60 Millimet. und seine Höhe unmittelbar an den Walzen ungefähr 20 Millimet., am anderen Ende 10 Millimet. Dasselbe ist dazu bestimmt, ein Verbiegen der Probestreifen, wenn sie die Walzen verlassen, zu verhüten.

Die centrale Schraube setzt die beiden auf die obere Walze wirkenden Schrauben in Thätigkeit, und regulirt den stufenweisen Druck auf die Proben; sie ist mit einem in acht Theile getheilten kreisförmigen Zifferblatte versehen, auf welchem jedes Achtel wiederum in vier Theile abgetheilt ist. Die Ziffern auf diesem Index sind so angeordnet, daß 0 (oder 8, da beide zusammenfallen) mit einer auf der Rückseite der oberen Seitenplatte des Walzwerkes angebrachten Marke correspondirt (Fig. 5), wenn die Walzen fest zusammengeschraubt sind. Wird dann die centrale Schraube von rechts nach links einmal umgedreht, so beträgt der Abstand der beiden Walzen von einander 1 Millimeter. Da nun sämmtliche Proben vor dem Auswalzen eine Stärke von 3 Millimet. haben, so muß jene Schraube drei solcher Drehungen erhalten, bevor eine Probe zum erstenmale die Walzen passirt.

Auswalzen der Proben. — Mit Ausnahme von Stahl und Stabeisen, von denen sogleich weiter die Rede seyn wird, werden sämmtliche zu probirende Metalle und Legirungen in derselben Weise ausgewalzt; sie passiren nämlich die Walzen zweimal, indem man bei jedem Durchgange das Ende des Stäbchens, welches zuerst zwischen die Walzen gesteckt wird, wechselt. Dann wird die centrale Schraube um einen ganzen Theilstrich von links nach rechts umgedreht, worauf man die Probe wiederum zweimal durch die Walzen hindurchgehen läßt, und so fort.

Beim Auswalzen von Stabeisen und Stahl wird die centrale Schraube nach der zweiten Umdrehung, während der letzten Umdrehung jedesmal

wenn die Proben zweimal die Walzen passirt haben, nur um $^1/_4$ eines ganzen Theilstriches gedreht.

Es ist nicht rathsam, die Metallstreifen beim Auswalzen zu lang werden zu lassen, sondern sie in bestimmten Zwischenräumen zu Längen abzuschneiden, welche für successive drei, zwei oder einen Probestreifen hinreichen. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß zu den Probestreifen die besten Theile der Proben ausgewählt und daß alle Theile, welche Flecken, Schiefer oder andere dergleichen Fehler zeigen, verworfen werden müssen.

Zuschneiden der Probestreifen. — Zum Zuschneiden der Probestreifen zur Breite von 7 Millimet. aus der Mitte der gewöhnlich 13 Millimet. breiten Probe bedient man sich des in Fig. 3 dargestellten, aus drei kleinen Walzen bestehenden Schneidwerkes. Die untere Walze desselben ist 7 Millimet. breit, folglich wird ein durch den Apparat hindurchgeführter Metallstreifen ebenfalls zu dieser Breite zugeschnitten.

Vorbereitung des Kupfers, Messings, Eisens ꝛc. zum Walzen. — Bei Kupfer, Messing und anderen Metallen und Legirungen, welche durch das Umschmelzen in ihrer Qualität verändert werden, müssen wir wiederum unterscheiden, ob Bleche oder Gußstücke (Zaine) geprüft werden sollen. Im ersteren Falle werden mehrere Streifen von je 13 Millimet. Breite und ungefähr 4 Grm. Schwere nach der Richtung ausgeschnitten, in welcher die Bleche die Walzen passirt haben. Diese Streifen werden in der nachstehend beschriebenen Weise ausgewalzt. Sollen Zaine der Prüfung unterworfen werden, so wird ein Probestück von 13 Millimeter Breite, ungefähr 5 Millim. Dicke und 80 Millimet. Länge mittelst einer Metallsäge ausgeschnitten oder mittelst eines Meißels ausgehauen und dann bis zur Dicke von 3 Millimet. abgefeilt. Die in Fig. 1 und 2 abgebildeten Instrumente, deren Benutzungsweise ohne weitere Beschreibung verständlich ist, dienen um das Zuformen solcher Proben zu erleichtern.

Auswalzen des Kupfers ꝛc. — Das Auswalzen der so vorbereiteten Proben geschieht in derselben Art, wie für das Zink ꝛc. angegeben wurde, und zwar unter wiederholtem Erhitzen oder Tempern, bis sie bei einer Länge von 130 Millimet. und einer Breite von 7 Millimet., bei Kupfer 1700 Milligrm. und bei Messing 1600 Milligrm. wiegen. Das Gewicht der Probestreifen bei Eisen und Stahl darf zur Schonung des unten näher beschriebenen Apparates (Metallometers) nur 1200 Milligramme betragen.

Erhitzen oder Tempern des Kupfers ꝛc. — Auch das Erhitzen muß unter denselben Umständen geschehen, wenn verschiedene Proben des-

selben Metalles oder derselben Legirung miteinander verglichen werden sollen. Ich benutze zu diesem Zwecke ein eisernes Rohr von ungefähr 25 Millimet. lichter Weite, welches zum Tempern von Kupfer und Messing innerlich mit dünnem Kupferblech ausgekleidet ist; man kann auch ein aus feuerfestem Thon angefertigtes Rohr benutzen. Zum Erhitzen des Rohres bediene ich mich eines kleinen, mit Rost versehenen und mit Kohks geheizten Ofens von ungefähr 500 Millimet. Länge, 400 Millimet. Breite und 350 Millimet. Höhe, welcher aus lose zusammengesetzten feuerfesten Steinen hergestellt wird.

Das Rohr wird für Kupfer, Eisen und Stahl zur starken Hellrothgluth, für Messing zur Dunkelrothgluth erhitzt. Sämmtliche Proben dürfen nur so lang im Rohre bleiben, bis sie die Temperatur desselben angenommen haben, worauf sie sogleich aus demselben entfernt werden. Kupfer- und Messingproben werden dann sofort in Wasser getaucht.

Das Erhitzen wird jedesmal wiederholt, wenn Theilstrich 4 und 8 an der centralen Schraube mit der Marke am Walzwerke correspondiren; schließlich werden die Probestreifen, nachdem sie fertig ausgewalzt sind, in einem Kästchen aus demselben respectiven Metalle nochmals getempert. Derartige Kästchen fertige ich mir auf die Weise an, daß ich ein Stück Blech um einen eisernen Dorn von der erforderlichen Stärke wickle, dann den Dorn herausziehe und die auf diese Weise gebildete Hülse an einem Ende zusammendrücke, so daß keine Luft hineindringen kann; in das andere Ende schiebe ich einen metallenen Stopfen ein, worauf das Kästchen zur Aufnahme des zu tempernden Probestreifens fertig ist.

Das Metallometer. — Der von mir erfundene, „Metallometer" benannte Apparat zur Prüfung von Metallen ist in Figur 7 und 8 in der Vorderansicht dargestellt. Die wesentlichsten Theile desselben bestehen in dem zum Festhalten der Probestreifen m bestimmten Schraubstock a, und in dem Führungsstück b, durch welches die Streifen hindurchgehen. Das Führungsstück kann sich auf zwei Achsen c, c drehen, welche in Lagern ruhen die an dem Schraubstock a befestigt sind. Dasselbe wird, wenn der Schraubstock auf der in den Lagern e, e (Fig. 7) ruhenden Achse f, f bewegt wird, durch Gewichte d, d in senkrechter Stellung erhalten. In dieser Weise bildet das Führungsstück mit dem Schraubstock bei jeder Hin- und Herbewegung einen Winkel, und ein Probestreifen der durch die Führung hindurchgeführt und mittelst des Schraubstockes befestigt ist, wird, nachdem der Apparat in Bewegung gesetzt worden, abwechselnd nach rechts und links gebogen werden und zwar am besten unter einem Winkel von $67\frac{1}{2}^0$, bis er bricht, worauf der abgerissene Theil in Folge des von dem Gewichte g, g (Fig. 7) ausgeübten Zuges hinabfällt.

Das Metallometer wird durch eine Triebkraft, am besten durch ein (in der Zeichnung nicht dargestelltes) Uhrwerk mittelst einer bei h angebrachten Verbindungsstange in Bewegung gesetzt. Das Uhrwerk oder der sonstige den Apparat bewegende Mechanismus hat zwei Zifferblätter, mit Zeigern welche die Anzahl der von einem Metallprobestreifen bis zum Bruche ausgehaltenen Hin- und Herbewegungen (Biegungen) angeben. Diese Anzahl nenne ich „Probezahl" oder „Biegungszahl."

In Fig. 7 ist ein Metallometer dargestellt, welches mit nur einem Spannkloben versehen ist; zur Beschleunigung der Prüfung gebe ich jedoch der Anwendung von fünf, zu je zwei Probestreifen eingerichteten Spannkloben den Vorzug. Bei der Prüfung von Eisen und Stahl darf in jedem Schraubstock nur ein Probestreifen auf einmal eingespannt werden, damit der Apparat nicht zu stark angestrengt wird.

Hinsichtlich des Gebrauches des Metallometers ist zu bemerken, daß die mit dreieckigen Köpfen versehenen Schrauben weder vorwärts noch rückwärts gedreht werden dürfen, weil sonst der Apparat in Unordnung gerathen würde. Die einzigen Schrauben, welche nach längerem Gebrauche ein schwaches Anziehen erfordern dürften, sind die mit c, c (Fig. 8) bezeichneten, mittelst deren das Führungsstück an den Schraubstock befestigt ist. Dieselben müssen sich ungehindert drehen können, ohne daß sie ein Schlottern des Führungsstückes zulassen.

Die verschiedenen Lager müssen von Zeit zu Zeit eingeölt werden, vorzugsweise mit einer Lösung von Paraffin in reinem Petroleum; zur Herstellung derselben setzt man gleiche Gewichtsmengen beider Substanzen einer gelinden Wärme aus, bis das Paraffin im Petroleum sich gelöst hat.

Da kein Metall und keine Legirung vollkommen homogen ist, so muß man, um zu einem Durchschnittsresultate zu gelangen, mit jeder Probe eine Reihe von Prüfungen ausführen; derselbe Probestreifen von 65 Millimet. Länge ist aber lang genug für fünf Prüfungen mit dem Metallometer. Das Durchschnittsresultat aus fünfzig Prüfungen ist für gewöhnliche Zwecke hinreichend genau. Die Ausführung der metallometrischen Prüfung von Zink, Zinn und Blei beansprucht ungefähr 50 Minuten; für die besten Sorten von Zinn ist etwas mehr Zeit erforderlich; die Prüfung von Messing, Eisen und Stahl beansprucht 80 Minuten, ungerechnet das Ausschneiden und Abfeilen der Proben.

So mannichfaltig die angegebenen Vorschriften beim ersten Anblick erscheinen mögen, ist das Verfahren doch so einfach, daß Jedermann dasselbe binnen wenigen Tagen erlernen kann.

Die in den folgenden Tabellen verzeichneten, mit dem Metallometer

ausgeführten Prüfungen mögen als Beispiele der Resultate des neuen Verfahrens dienen. Ich füge jedoch die Bemerkung bei, daß so äußerst delicate Proben mehrmals wiederholt werden sollten, bevor man das erhaltene Resultat als ganz richtig betrachtet.

I. Zink.

Probe- oder Biegungszahl des chemisch reinen Zinkes = 100.

100 Theile chemisch reines Zink, legirt mit den nachstehenden Verhältnissen von:	. . .	Zinn.	Cadmium.	Blei.	Kupfer (galvanisch gefällt).	Eisen	Aluminium.
5,0	Biegungszahl der Legirung gleich:	Ließ sich nicht mehr walzen.	Ließ sich nicht mehr walzen.	—	80	Ließ sich nicht mehr walzen.	—
4,0				—	76		—
3,0				93	73		—
2,0				—	77		—
1,0				95	61		—
0,5				91	54		—
0,25				100	61	59	95
0,10		53	29	—	64	64	89
0,05		57	35	—	69	62	97
0,025		57	41	—	83	60	—
0,0125		—	45	—	82	70	—
0,00625		63	—	—	85	75	—
0,003125		—	58	—	92	90	—
0,0015625		69	—	—	94	88	—
0,00078125		—	90	—	91	93	—
0,00039062		85	85	—	—	—	—
0,00019531		84	—	—	—	—	—
0,00009765		—	—	—	—	—	—
0,00004382		89	—	—	—	—	—
0,00002191		—	—	—	—	—	—
0,00001095		93	—	—	—	—	—

Bemerkung. Die Biegungszahl von beiläufig 25 verschiedenen Sorten käuflichen Zinkes schwankte zwischen 54 und 19.

II. Zinn.

Biegungszahl des Banca-Zinnes = 100.

100 Theile Banca-Zinn legirt mit den nachstehenden Verhältnissen von:	. . .	Blei.	Antimon.
5,0	Biegungszahl der Legirung gleich:	20	30
2,5		29	46
1,0		35	64
0,1		72	—
0,05		84	—

Bemerkung. Die Biegungszahl von vier, aus verschiedenen Quellen bezogenen Sorten Banca-Zinn war resp. = 100, 101, 88 und 78; die Biegungszahl von mehreren Sorten Lama-Zinn schwankte zwischen 37 und 16.

III. Blei.

Biegungszahl von M M M Mechernich Extra = 100.

100 Theile M M M legirt mit den nachstehenden Verhältnissen von:	. . .	Zinn.	Antimon.
5,0	Biegungszahl der Legirung gleich:	51	95
2,5		54	95
1,0		84	71
0,5		87	74
0,1		91	100

Bemerkung. Die Biegungszahl von vier Bleisorten schwankte zwischen 100 und 89.

Solche directe Versuche lassen sich selbstverständlich nur mit Metallen ausführen, welche geschmolzen und mit anderen Metallen legirt werden können, ohne Veränderungen in ihrer Qualität zu erleiden. Wenn sich aber die Prüfungsmethode in diesem Falle als richtig erweist, so ist der Schluß, daß sie bei Metallen und Legirungen welche durch Umschmelzen in ihrer Qualität verändert werden, ebenfalls richtig ist, unbestreitbar.

Die Probe- oder Biegungszahl steigt nicht immer proportional der Abnahme der Verunreinigungen, wie wir dieß bei Zink und Kupfer (Tabelle I), sowie bei Blei und Antimon (Tabelle III) sahen. Eine ähnliche Thatsache ist bekanntlich hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften der Legirungen von Kupfer und Zink beobachtet worden; in diesem Betreff dürften die folgenden, von Mallet gefundenen Zahlen von Interesse seyn:

Kupfer.		Zink.	Cohäsionskraft.	Geschmeidigkeit.	Härte.
3	:	1	13,1	10	14
2	:	1	12,5	3	23
1	:	1	9,2	12	12
1	:	2	19,3	1	10
8	:	17	2,1	Sehr spröde	5

Aus dieser Tabelle ersieht man, wie leicht die chemische Analyse zu Täuschungen führen kann, wenn man sich hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften von Metallen und Legirungen auf dieselbe ausschließlich verläßt.

Eigenschaften, auf welche die metallometrische Prüfung sich erstreckt. — In Bezug auf die Frage, welche Eigenschaften

bei der Prüfung von Metallen und Legirungen mittelst des Metallometers in's Spiel kommen, stellte ich folgenden Versuch an. Ich nahm Stabeisen von guter Qualität, sowie eine Probe von sehr gutem harten Stahle, und walzte beide in gleicher Weise aus. Das erstere ließ sich leicht walzen und blieb außerordentlich geschmeidig; der letztere zeigte große Festigkeit und war im Vergleiche mit dem Stabeisen spröde. Bei der Prüfung beider stellte sich die Biegungszahl für den Stahl zu 100, für das Eisen zu ungefähr nur 30 heraus.

Aus diesem, sowie aus dem oben erwähnten Versuche, bei welchem Kupfer in Wasserstoffgas erhitzt wurde, müssen wir meiner Ansicht nach schließen, daß die Biegungszahl eines Metalles oder einer Legirung als das Resultat seiner Zähigkeit und Festigkeit, wie auch seiner Geschmeidigkeit und Weichheit betrachtet werden kann.

Es ist demnach zu hoffen, daß die Metallurgie in ihren verschiedenen Zweigen aus der neuen Prüfungsmethode Nutzen ziehen wird. Dem Schmelzer ist es durch dieselbe ermöglicht, den Erfolg seiner Operationen zu controlliren und zweifelsohne in vielen Fällen deren Resultate zu verbessern. Der wirkliche Handelswerth eines Metalles und einer Legirung kann mittelst der metallometrischen Prüfung sowohl vom Schmelzer als vom Händler und Consumenten mit Leichtigkeit ermittelt werden, und somit jeder derselben sich überzeugen, daß er erhält was ihm gebührt.

CXXVII.

Notizen über das Bessemerwerk zu Seraing (Actiengesellschaft John Cockerill), mit besonderer Berücksichtigung einer späteren Verwendung des fabricirten Stahles; von Dr. E. F. Dürre in Berlin.[88]

Die fortschreitende Tendenz, welche die Verwaltung zu Seraing stets ausgezeichnet hat, und der große Bedarf an Stahlstücken zu den ausgedehnten Constructionsaufgaben des Maschinen-, Brücken- und Schiffbaues waren Ursache, daß bald nach dem Inslebentreten des Bessemerprocesses als ausgebildeter Manipulation ein Stahlwerk in Seraing erbaut und

88 Aus der „preußischen Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen" vom Verfasser mitgetheilt.

mit Hülfe von Ingenieuren die bei Bessemer gearbeitet hatten, sowie in Verbindung mit letzterem in Betrieb gesetzt wurde.

Bis jetzt, wo man mit Erweiterung der Anlage beschäftigt ist, waren nur zwei Converter vorhanden, deren Gehaltsfähigkeit zwischen 5 und 7 Tonnen (100 bis 140 Ctr.) schwankte, die aber in der Regel nur mit 80 bis 100 Ctr. besetzt werden.

Die ganze Anlage ist geräumig und bequem, zeichnet sich aber durch besondere Einrichtungen nicht aus. Die eine Langhälfte der oblongen Gießhalle enthält auf hoher Terrasse die Schmelzöfen, während die andere Langhälfte die Gießgruben einschließt. Die letzteren sind etwas mehr als Halbkreise, so daß die Converter ziemlich nahe an der für alle Zwecke höchst bequemen Längspassage liegen, die eine besondere Terrasse zwischen der Abeitssohle der Oefen und der Arbeitssohle um die Gießgrube bilden. Es kann mittelst dieses mit Schienen versehenen Durchganges alles im Gießraum Ueberflüssige oder Entbehrliche mit der größten Leichtigkeit evacuirt werden.

Die Ventiltische stehen an der einen Langseite genau den Mitten der Gießgruben gegenüber, so daß sich im ganzen Raume zwei Gruppen gleicher Apparate unterscheiden lassen, welche in der Specialanordnung sich von den älteren Anlagen in Hörde und Bochum, der in Königin Marienhütte bei Cainsdorf und der von Pönsgen-Giesbers in Düsseldorf nicht unterscheiden. Eine andere Combination von zwei und mehr Convertern scheint nicht die räumlichen Vortheile der einfachen Gegenüberstellung der Converter zu bieten: weder die zu Königshütte in Oberschlesien beliebte Anordnung, wo die Bewegungsebenen der Converter parallel sind, noch die auf dem neuen Werk von Hörde, wo sich die Mittelebenen der Converter unter spitzen Winkeln (45 bis 60 Grad) schneiden und wo noch dazu drei Converter zu einer Gruppe vereinigt sind.

Die neueste von Bessemer vorgeschlagene Anordnung[89] mit einzelnen Convertern in je einer Gießgrube, einem kleinen Krahn dazu, der die Pfannen auf seiner Achse trägt, und verstellbarem Gießtisch mit den Ingotformen, scheint ganz besonders gegen die zu weit gehende Complication vieler Apparate zu reagiren.

Zum Umschmelzen des Materiales wurden anfänglich Staffordshire-Flammöfen, d. h. solche mit nach der Feuerbrücke zu liegendem vertieftem Herd, angewandt und erst nach dem Vorgehen von Hörde, Düsseldorf und anderen Hüttenwerken, als es sich zudem um die Erweiterung der Anlage handelte und man einer besonderen Ofenform endgültig den Vor-

89 Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 246.

zug geben wollte, etablirte man versuchsweise einen Kupolofen mit einfach cylindrischem Schacht, drei Düsen in einem Niveau und denselben Dimensionen wie sie in der Gießerei des Werkes den Schachtöfen gewöhnlich gegeben wurden.

Nach den Mittheilungen der Ingenieure des Werkes, besonders nach denen des jetzigen Chefs der Bessemerhütte, Adolph Greiner, war man im Unklaren über die Einwirkung des Schachtofenschmelzens auf die Roheisenqualität und unternahm gleich nach der Inbetriebsetzung des Kupolofens eine Reihe Analysen oder Bestimmungen einzelner Bestandtheile des Roheisens, deren Vorhandenseyn von größerem oder geringerem Einfluß ist.

Die öffentliche Mittheilung dieser Analysen ist wohl in nächster Zeit zu erwarten und verdienen die Bestimmungen derselben vollstes Vertrauen, da sie von dem in solchen Arbeiten unaufhörlich geübten Chemiker des Werkes ausgeführt, resp. geleitet werden.

Von anderer Seite sind dem Verfasser indessen nachstehende Resultate mitgetheilt worden:

a) Hämatiteisen von England enthielt

	vor dem Schmelzen	nach dem Schmelzen im Kupolofen:
Silicium . . .	2,38 Proc.	2,42 Proc.
Schwefel . . .	0,054 „	0,08 „

b) Spiegeleisen von Rheinland-Westphalen zeigte

	vor dem Schmelzen	nach dem Schmelzen im Kupolofen:
Mangan . . .	8,80 Proc.	6,60 Proc.
Schwefel . . .	0,02 „	0,02 „

Man vermuthet, daß in diesem Fall der Einfluß des Mangans die Constanz des Schwefelgehaltes hervorgerufen habe.

c) Eine Mischung englischer Marken ergab beim Flammofenschmelzen

	vor dem Schmelzen:	nach
Silicium . . .	2,51 Proc.	2,21 Proc.
Schwefel . . .	0,075 „	0,07 „

Daraus geht hervor, daß sich der Zunahme an Schwefel, die indeß, ein gutartiges Material und Kohks aus gut gewaschenen Kohlen vorausgesetzt, sich weit unter der Grenze des nachtheiligen Einflusses hält, eine Zunahme des Siliciumgehaltes gegenüberstellt — einem geringen Nachtheil also ein gewisser bei der Behandlung im Converter wirksamer Vor-

theil entspricht. Dieser Sachlage bei der Anwendung des Kupolofens steht eine durchaus andere bei der Anwendung des Flammofens gegenüber; hier ist offenbar durch die Verschlackung des Siliciums ein Nachtheil hervorgerufen, der nur zu geringem Theil durch eine Verminderung des Schwefelgehaltes balancirt wird.

Nach der Erbauung des ersten Kupolofens schritt man zu einem zweiten derartigen Apparat, griff aber, um einen anderen Weg zu versuchen, zu dem Woodward'schen Ofen, [90] bei welchem der erforderliche Zug durch einen Dampfstrahl hervorgerufen wird.

Man vermuthet eine weniger energische Wirkung der Brennstoffe auf das Roheisen, namentlich eine weniger hoch gehende Temperatur des Ofeninneren, verursacht durch eine geringere Spannung der Gase im Ofenschacht; bei diesen Vermuthungen bleibt man indessen ebenso wenig stehen, wie in der Ofenfrage überhaupt, sondern geht auf dem Wege der chemischen Analyse vor, um den Einfluß des einen wie des anderen Ofens zu vergleichen.

Da in Belgien überhaupt, besonders aber im Bassin von Lüttich, die Kupolöfen sehr günstig arbeiten, tritt zu den oben erwähnten Vorzügen des Kupolofenschmelzens noch der für Belgien so sehr wichtige ökonomische Vortheil — der Vortheil der hauptsächlich in der günstigeren Ausnutzung des Brennstoffes in dem Schachtofen seinen Grund hat, abgesehen von den geringeren Unterhaltungskosten des Ofens selbst.

Ob dieses in gleichem Maaße für den Woodward'schen Ofen, wie für den gewöhnlichen belgischen Kupolofen zutreffen wird, ist vorerst abzuwarten. Competente Personen haben nachgewiesen, daß die Arbeit des Dampfes im zuggebenden Strahl theurer ist, als im Ventilator, die Anlage und Unterhaltung des letzteren natürlich eingerechnet. Bei einer Bessemeranlage ist, falls eine große Kesselanlage für das Bessemergebläse vorhanden ist, der Dampf in den Pausen der Stahlfabrication nicht so theuer, als wenn die Kesselanlage den Kupolofen allein belastete, es ist aber die Frage, wie sich der Hochdruckdampf zum Betrieb des Woodward'schen Kupolofens qualificirt. Das werden die Arbeiten in Seraing wohl am ehesten ergeben. Die übrigen Einrichtungen der Bessemerhütte sind nicht besonders erwähnenswerth; Krahne, Gießpfannen, die Converter selbst unterscheiden sich nicht von den bekannten Constructionsformen und es ist der Betrieb selbst, der einiges Bemerkenswerthe bietet.

Das Material zur Stahlfabrikation ist vorwiegend englisches Roheisen aus Cumberländer Hämatit und als Zusatz deutsches Spie-

[90] Beschrieben im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXIX S. 150.

geleisen. Man beschafft sich nur die allerbesten Marken englischen Hämatitroheisens, z. B. Cleator-Harrington-Millom, welche vor der Verwendung analysirt und classificirt werden, um genügende Sicherheit in der Verwendung zu geben. Man bestimmt hierbei nur den Silicium-, Schwefel-, Phosphor-, Mangan- und Kohlenstoffgehalt und gattirt die Chargen hiernach. Den Grund, warum kein eigenes Roheisen verwendet wird, kann man einerseits in dessen ungenügender Durchschnittsqualität, andererseits darin suchen, daß Ausnahmequalitäten so theuer herzustellen seyn würden, daß entweder das Hohofenconto oder das Conto des Stahlwerkes zu sehr belastet würde, je nachdem der Marktpreis oder ein Ausnahmepreis zwischen beiden Werksbranchen verabredet werden sollte.

Da die Durchschnittsqualität der fonte d'affinage für die Herstellung von Eisenbahnschienen hinreichende Garantien bietet und die dazu vorzugsweise verwendeten fontes de crasse, d. h. Schlackenroheisen, $2^1/_2$ bis 4 Frcs. per 100 Kilogrm. kosten, die Bahnschienen aber mit 16 bis 17 Frcs. pro 100 Kilogrm. verkauft werden, so kann die Verwaltung ihre Hohöfen nicht besser verwerthen, als zur Darstellung von Schlackenroheisen und ordinären Eisenbahnschienen.

Abgesehen davon, sind aber hinreichend phosphorfreie Erze in Belgien zu selten, um darauf allein einen ausdauernden Hohofenbetrieb mit Sicherheit etabliren zu können. Die englischen Roheisensorten kommen dagegen via Antwerpen so wohlfeil zu stehen, daß die Stahlfabrication immer noch gute Geschäfte macht im Vergleich zu vielen deutschen Stahlwerken. Die Qualität der in größeren Mengen angekauften englischen Marken von Lancashire und Cumberland ist der Aussage nach stabil genug, um mit Hülfe des Umschmelzprocesses und kleiner Zusätze anderer Sorten eine gleichmäßige Behandlung im Converter zu ermöglichen. Zudem gibt bei der Darstellung von den in Seraing vorzugsweise verlangten zähen Stahlsorten das Spectroskop so sichere Anhaltspunkte, daß auch bei abweichendem Verhalten im Converter man niemals unbrauchbare Producte und schlechte Resultate erhalten wird.

Das Spiegeleisen, vorwiegend aus dem Siegerland bezogen, wird in einem Flammofen eingeschmolzen und dann der Charge rechtzeitig zugesetzt.

Versuche, das Spiegeleisen in festem Zustande und etwas vorgewärmt in die Birne zu geben, mißriethen insofern, als der Stahl sich späterhin nicht so gut verarbeiten ließ, als wenn das Spiegeleisen vorher geschmolzen worden war.

Auch mit Surrogaten des Spiegeleisens sind Versuche angestellt worden; probirt wurden u. A. das Henderson'sche Eisenmangan, das

Eisenmangan von Prieger, sowie ein auf dem Werke selbst nach einem besonderen Verfahren dargestelltes manganreiches Eisen. Bis jetzt sind aber sämmtliche Surrogate des Spiegeleisens theurer als dieses selbst und nicht immer von gleicher Reinheit, so daß bei dem versuchsweisen Ersatz desselben durch derartige Surrogate keinerlei Vortheile zu verspüren waren, wiewohl technisch nichts dagegen einzuwenden war.

Was schließlich die Verwendung von Betriebsabfällen im Converter anbetrifft, so nimmt man in Seraing gänzlich Abstand davon, weil den gemachten Erfahrungen zufolge sich die Abfälle nie vollständig im Bessemermetall auflösen und dasselbe in Folge dessen unhomogen machen. Für die Verwendung des Stahles zu widerstandsfähigen Constructions- und Maschinentheilen ist es dagegen erforderlich, die größte Homogeneität des Materiales zu erzielen, und man vermeidet deßhalb beim Bessemerbetrieb Alles, was dem entgegen seyn könne.

Die Resultate, die man mit dem Stahl von Seraing erzielt, rechtfertigen den Ausschluß aller Verarbeitung von Abfällen, welche man übrigens in anderer Weise zu Gute macht und in verkäufliche Form bringt.

Der Verlauf der Charge ist wesentlich derselbe, wie man ihn anderwärts beobachtet, wo mit Cumberländer Eisen gearbeitet wird. Man hat gefunden, daß das Spectroskop, welches, beiläufig gesagt, nach steirischem Muster gearbeitet ist, ausgezeichnete Dienste leistet, sobald der Stahl einen wesentlich zähen Charakter besitzen soll. Es stimmt dieß mit den Erfahrungen von Lielleg und Anderen gewissermaßen überein, welche besonders für den Verlauf der Frischperiode die Deutlichkeit der spectralen Erscheinungen hervorhoben — eine Deutlichkeit die namentlich am Ende der erwähnten Periode im Verschwinden der hellen und dunklen Streifen culminirt.

Die Menge des Spiegeleisens, welche nun zugesetzt wird, bestimmt den Härtegrad des Stahles, und da die Zusammensetzung des Spiegeleisens durch häufige Analysen genau ermittelt wird, so geht man bei dieser Methode ebenso sicher, als wenn man nach der Erfahrung die Arbeit vor der vollständigen Entkohlung unterbrechen und je nach dem Ausfall einer Probe, nach Zusatz des Spiegeleisens noch einige Minuten blasen wollte.

In Seraing wird nach dem Einlaß des Spiegeleisens nicht mehr geblasen, sondern die Mischung nur durch das nachherige Ausgießen bewirkt, ohne daß man bis jetzt Veranlassung gehabt hätte, an der Homogeneität der Ingots zu zweifeln.

Beim Ausgießen des Stahles verfährt man in Seraing anders, als auf den meisten deutschen Bessemerhütten. Man gießt nämlich den Stahl

nicht von oben in die Form ein, sondern von unten her und erreicht damit eine weit geringere Blasenbildung, als sonst, und eine bedeutendere Homogeneität. Alle Unreinigkeiten bleiben dabei auf dem Eingußtrichter stehen und die Oberfläche des Stahles in der Form ist vollkommen rein und glatt. Die Erfolge dieser Methode sprechen sich u. A. in der Erscheinung aus, daß die Dichtigkeit des Stahles alsdann um 7 bis 8 Proc. die des gewöhnlichen blasigen Ingotstahles übertrifft.

Alle die angezeigten Vorsichtsmaßregeln haben als Folge ergeben, daß die Mischung homogen genug ist, um den Stahl einer Charge als gleichartig annehmen zu können.

Verschiedene Versuchsproben desselben Gußblockes zeigten im Kohlenstoffgehalt nie mehr als 0,02 Proc. Unterschied, also nicht mehr als die bei der Kohlenstoffbestimmung an sich zulässige Schwankung in den Resultaten.

Neuere Versuche haben indeß ergeben, daß bei anderen Bestandtheilen des Stahles die gleichmäßige Vertheilung geringer ist, doch sind die Versuche noch nicht zum Abschluß gediehen.

Von Interesse ist die Weiterverwendung des Stahles in Seraing, welche nach vielen mühevollen Untersuchungen anderer Stahlproducte in jeder Beziehung gelungen ist.

Dieser Erfolg ist wesentlich dem von Anfang an eingehaltenen Bestreben zu verdanken, eine möglichst sichere Classification der Converterproducte nach ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften herzustellen.

Die von Tunner für die steirische Arbeit aufgestellte Scala, welche mit den Mustereinrichtungen der steirischen Bessemerwerke auch auf anderen Werken Eingang fand und lediglich auf dem Kohlenstoffgehalt beruhte, erschien nicht hinreichend praktisch, auch zu vielgliederig, und man suchte außer dem Kohlenstoffgehalt auch noch die Cohäsionskraft des Productes bei der Unterscheidung zu benutzen.

Man unterscheidet hiernach hauptsächlich drei Gruppen Stahlarten in Seraing, von denen zwei wiederum nach dem Härtegrade in je zwei Unterabtheilungen zerfallen.

Das Tableau stellt sich ungefähr folgendermaßen zusammen:

I. Absolute Festigkeit: 48 bis 56 Kilogrm. pro Quadratmillimeter. Permanente Ausdehnung: 20 bis 25 Proc. Härtet sich nicht, ist aber schweißbar.	a) Kohlenstoffgehalt: unter 0,25 bis 0,35 Proc. Verwendung: Waffen, Kanonen, feine und Kesselbleche, Niete, Saiten ꝛc.	Bezeichnung: Extra weich.

II. Absolute Festigkeit:
56 bis 69 Kilogrm. pro Quadratmillimeter.
Permanente Ausdehnung:
10 bis 20 Proc.
Härtet sich schlecht und schweißt ebenso schlecht.

b) Kohlenstoffgehalt: 0,35 bis 0,45 Proc. — Bezeichnung: Weich.
Verwendung:
Maschinentheile, Achsen, Bandagen, Schienen ꝛc.

c) Kohlenstoffgehalt: 0,45 bis 0,55 Proc. — Bezeichnung: Halbweich oder halbhart.
Verwendung:
Bandagen, Schienen, Kolbenstangen, Gleitstücke und andere Reibungselemente.

III. Absolute Festigkeit:
69 bis 105 Kilogrm. pro Quadratmillimeter.
Permanente Ausdehnung:
5 bis 10 Proc.
Härtet sich gut, schweißt aber nicht.

d) Kohlenstoffgehalt: 0,55 bis 0,65 Proc. — Bezeichnung: Hart.
Verwendung:
Federn aller Art, schneidende Werkzeuge, Feilen, Sägeblätter, Bohrstähle und anderes Grubengezähe.

e) Kohlenstoffgehalt: 0,65 Proc. und darüber. — Bezeichnung: Sehr hart.
Verwendung:
Feinere Federn, feine Werkzeuge, Theile für Spinnmaschinen (Spindeln ꝛc.).

Diese einfache Scala genügt in der Praxis vollkommen; ebenso einfach sind auch die Mittel, um jedem Guß, d. h. jeder Charge, ihre Stelle anzuweisen. Den Versuchsingot, welcher in der Mitte des ganzen Ausgusses gefüllt wird, unterwirft man den nachstehenden Proben und Untersuchungen:

1) Die bloß physikalische Probe des Musteringot besteht in der Beurtheilung des Bruches. In der That vermag jedes nur ein wenig geübte Auge einen harten Stahl von einem weichen nach der Beschaffenheit der Textur zu unterscheiden.

Bei einiger Erfahrung ist es sogar nicht schwer, irgend einen vorliegenden Stahl in einer der 5 Classen unterzubringen, ohne etwas Anderes als die Beschaffenheit des Kornes zu Grunde zu legen.

Jede, auch die geringste Unschlüssigkeit verschwindet aber, sobald man sich des Härtens bedient und diesem Proceß das zu untersuchende Stahlstück unterwirft. Das Gefüge zweier Stahlsorten ist nach dem Härten derselben so sehr verschieden, daß es auffällig wird.

2) Weitere Charaktere liefert die mechanische Prüfung der bereits unter dem Hammer bearbeiteten Probe. Je nach dem Härtegrad derselben widersteht eine Probebarre der Prüfung durch den Stoß oder Schlag in verschiedener Weise; während z. B. nach den in Seraing ge-

machten Erfahrungen der mit a bezeichnete Stahl durch Schlag und Stoß sich U-förmig biegen läßt, ohne zu brechen, und es selbst gestattet, durch wiederholte Hammerschläge die beiden Enden zusammenzubringen, ohne daß eine Zerstörung des Zusammenhanges irgendwo sichtbar würde, bricht eine Stahlstange von der mit e bezeichneten Classe, sobald der Biegungswinkel kleiner wird als 145 bis 130 Grad. Zwischen diesen beiden Grenzen finden die Stahlsorten der anderen Classen Platz und man kann, nach Greiner, fast behaupten, daß der Bruchwinkel proportional der Härte des Stahles sey.

In Seraing, wie in allen gut organisirten Stahlwerken, wird diese tägliche mechanische Prüfung der Producte noch von Zeit zu Zeit durch eine Zugprobe vervollständigt, wobei sich dann folgendes Verhalten ergibt:

Je härter eine Stahlsorte ist, um so größer ist ihr Widerstand gegen das Zerreißen, um so geringer jedoch der Coefficient permanenter Ausdehnung; deßwegen wendet man für Constructionstheile die beiden härtesten Stahlsorten nur in dem Falle an, in welchem die betreffenden Stücke voraussichtlich keine Stöße oder Schläge auszuhalten haben. Sonst zieht man es in der Regel vor, eine größere Widerstandsfähigkeit einem bedeutenderen Dehnungsvermögen zu opfern und wendet somit lieber weichere, selbst die weichsten Stahlsorten an, deren Zugwiderstand ja noch immer um fast 10 Proc. größer ist, als die Leistungsfähigkeit der besten Schmiedeeisensorten.

3) Die chemische Untersuchung oder die Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes ist so rasch und genau, daß sie fast genügen würde um sich in einer currenten Fabrication aus gleich bleibenden Rohmaterialien zu orientiren. Die Methode welche in Seraing ausgeführt wird, gestattet in nicht ganz 2 Stunden die Ergebnisse der Abstiche des vorigen Tages mit einer Schwankung von + 0,03 Proc. zu analysiren; ursprünglich den Vorschriften von Eggertz vollkommen entsprechend, gestaltete sich das Untersuchungsverfahren nach und nach anders, und wurde namentlich in der Dauer abgekürzt.

Man löst ungefähr 2 Proben desselben, durch Bohren resp. Feilen dargestellten Stahlstaubes, je 0,2 Grm. wiegend, in Probegläsern, die circa 20 Kubikcentimeter Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. enthalten und behandelt sie bei 80° C. im Wasserbade.

Gleichzeitig aber unterwirft man zwei andere Proben von bekanntem aber verschiedenem Kohlenstoffgehalt derselben Procedur und stellt sich auf diese Weise täglich Probeflüssigkeiten her, deren Genauigkeit hauptsächlich in der Congruenz ihrer Darstellung mit der Behandlung der zu untersuchenden Substanz besteht — analog, wie man z. B. beim Gaarmachen

des Schwarzkupfers in der deutschen Kupferprobe stets gleichzeitig Gaarkupfer denselben Umständen unterwirft, und die Verluste desselben dem eigentlichen Untersuchungsproceß gut rechnet.

Man wählt zur Herstellung der Probeflüssigkeiten Stahl von 0,61 und 0,63 Proc. Kohlenstoffgehalt — d. h. einen ziemlich kohlenstoffreichen, der letzten Classe der Bessemerproducte des Werkes entsprechenden Stahl — und bringt alle Lösungen in gleich weiten Gläsern auf eine Farbennuance. Die Volumina, welche proportional der Kohlenstoffmenge sind, geben die zum Ansatz der Rechnung nothwendigen Daten, wobei natürlich constatirt wird, ob die Differenz der erhaltenen Resultate nicht größer als 0,03 Proc. ist. Im letzteren Falle zieht man das arithmetische Mittel, wogegen eine Wiederholung des Verfahrens stattzufinden hätte, sobald der Unterschied die erfahrungsmäßigen Grenzen überschreitet.

Die bessere Classification der Bessemerproducte zu Seraing hat viel dazu beigetragen, die Anwendung derselben zu erweitern, vornehmlich wegen der größeren Sicherheit welche dem Betriebe selbst gegeben wurde. Man arbeitet jetzt mit bestimmtem Progamm und was, wie die Qualität der Producte, früher eine Sache des Zufalles war, ist jetzt ein bestimmtes Ziel, auf das bei jeder Charge mit allen technischen Mitteln hingearbeitet werden kann.

Die folgenden Zusammenstellungen Greiner's über die Anwendung des Bessemerstahles beruhen auf den Erfahrungen zu Seraing und bieten eine directe Illustration des dortigen Betriebes. Es handelt sich hierbei wesentlich um die Anwendung des Stahles:

A. zu Locomotiventheilen,
B. zu Bohrmaschinen (perforateurs),
C. zu Gebläsen,
D. zu Schiffsmaschinen,
E. zu Feuerwaffen.

A. Anwendung des Stahles beim Bau von Locomotiven.

Rechnet man die Kesselschmiedearbeit an einer Locomotive ab und betrachtet den Rest der Construction, so erreicht das Gewicht des in der Locomotive wie im Tender angewandten Stahles nahezu den dritten Theil des Gesammtgewichtes der geschmiedeten Theile. Es sind vor Allem alle schwereren Stücke, also Achsen, Bandagen, Kurbeln ꝛc., in denen man das Schmiedeeisen durch den Stahl zu ersetzen sucht.

So ergaben z. B. die letzten in Seraing für Italien construirten Maschinen:

in der Locomotive 9632 Kilogrm. Eisen, 3985 Kilogrm. Stahl, also zusammen 13617 Kilogrm.
im Tender 4916 „ „ 1992 „ „ „ „ 6808 „

1) Achsen.

Der zur Achsendarstellung am meisten convenirende Stahl ist der sehr weiche, mit etwa 0,30 Proc. Kohlenstoffgehalt, eine Minimalgrenze die man stets einhält, wenn nicht seitens der Besteller besondere Vorschriften gemacht werden. Obwohl bis jetzt noch keine Erfahrungen im Verbrauch an Schmiermitteln vorliegen, scheint es nicht rationell, einer zu großen Weichheit den Charakter einer bestimmten Härte aufzuopfern, wie sie für reibende Flächen angemessen ist.

Unter diesen Verhältnissen hält jede Waggonachse, welche 1,2 Meter frei aufliegt, den Schlag eines Rammbäres von 1100 Kilogrm. aus, der 4 Meter hoch auf die Mitte des freischwebenden Theiles fällt.

Stärkere Proben, wie sie in Seraing von Seiten der französischen Eisenbahncompagnien vorgeschrieben worden sind, vermag nur ein viel weicherer, kohlenärmerer Stahl auszuhalten, der natürlich in Bezug auf die Reibung sich ungünstiger verhält, als der Stahl mit wenigstens 0,30 Proc. Kohlenstoff.

Man muß sich aber fragen, ob die übertriebenen Festigkeitsproben bessere Gewißheit über die Natur des Stahles in den Achsen geben, als die einfache Schlag- oder Fallprobe, von der die Rede gewesen ist.

Die belgische Staatsbahn begnügt sich mit der angedeuteten Prüfung der Achsen und ist sehr zufrieden mit den Resultaten der Anwendung, während die belgischen und französischen Gesellschaften sich noch in dem Stadium der Versuche befinden.

Oft ist der höhere Preis der Stahlachsen schuld an der verzögerten Einführung, doch wird, in Belgien und Nordfrankreich wenigstens, dieses Hinderniß nach und nach mit der Preiszunahme der guten eisernen Achsen schwinden und die schließliche Preisdifferenz hinreichend durch die vorzüglicheren Eigenschaften des Bessemerstahles compensirt werden. Dazu kommt, daß ein wesentliches Moment der Vertheuerung des Stahles — die Patentgebühr an H. Bessemer — im Frühjahr 1870 weggefallen ist, und daß Verbesserungen in der Fabrication mehr und mehr zu erwarten stehen, welche ebenfalls auf eine Reduction der Preise einwirken.

Die Vorzüge einer Achse aus Bessemerstahl vor einer geschweißten Achse bestehen vor Allem in der größeren Homogeneität eines dazu noch zäheren und sichereren Materiales, als es das Eisen ist — weniger Verbrauch an Schmiermitteln wegen der größeren Glätte der Oberfläche, und keinerlei Erhitzung in den Lagern durch zurücktretende Schweißfurchen und Riefen auf der Lauffläche der Theile.

Ganz besonders vortheilhaft erscheint aber die Verwendung von Bessemerstahl bei der Darstellung von gekröpften Wellen, da nichts schwerer ist, als eine brauchbare Kropf- oder Kurbelwelle für Locomotiven darzustellen. Die früheren Herstellungsmethoden dieser Stücke haben niemals den Erfolg vollkommen gesichert und der Erfahrung nach zerbrachen die Kurbelachsen gewöhnlich, ehe sie noch ihren garantirten Lauf von 200000 Kilometer vollendet hatten. Dabei erschienen die Brüche selbst und die Lage derselben unter sich so verschieden, daß sich keinerlei Vergleich zwischen den einzelnen Fällen ziehen ließ. In Folge dessen zog man immer die Locomotiven mit äußerem Cylinder als eine in allen Einzeltheilen haltbarere Combination vor.

Die Arbeit bei der Darstellung von gekröpften Wellen in Bessemerstahl ist eine sehr einfache. Sie werden aus einem gegossenen Ingot ohne alle Schweißung ausgeschmiedet; die Bearbeitung geschieht bei einer dunklen Rothgluth, so daß sowohl ein geringer Abbrand, als ein geringer Brennstoffverbrauch stattfindet.

Der Selbstkostenpreis ist nicht größer, als der bei eisernen Achsen, und die Garantie, welche man übernimmt, eine viel sicherere.

In den öffentlichen Submissionen der belgischen Staatsbahn wird dem Lieferanten die Wahl des Materiales für die Wellen frei gestellt und nur eine bestimmte Garantiezeit festgehalten; im Allgemeinen zieht er es vor, Stahl zu wählen, und findet seine Wahl durch die Erfahrung berechtigt, da der Ausschuß, d. h. die Summe der nicht garantiefähigen Stücke, an Kropfwellen aus Stahl sehr gering ist.

2) Bandagen.

Nachdem seit mehreren Jahren die Darstellung von geschweißten Bandagen von Eisen sehr abgenommen und fast ganz aufgehört hat, sowohl wegen der mittelmäßigen Qualität der Producte, als auch wegen des hohen Preises derselben, streiten sich nunmehr der Tiegelgußstahl und der Bessemerstahl um das Vorrecht dieser Anwendung.

Erschwert wird dieselbe für jedes neue Material durch die Proben, welche die Eisenbahnverwaltungen für die Abnahme von gelieferten Bandagen aufstellen.

Ganz besonders erschwert wurde die Annahme von Bessemerstahl, da die Anwendung des Gußstahles vorhergegangen war und man in dem zunächst verwendeten Bessemerstahl nicht die gleiche Homogeneität voraussetzen zu dürfen glaubte. In Folge davon steigerte man die Ansprüche in unmäßiger Weise, obgleich man sich fragen mußte, ob es rationell sey, Bandagen, welche, sofern sie auf dem Rade gut aufgezogen sind und überall anlie-

gen, nur Reibung und dadurch Abnutzung auszuhalten haben, durch Schlagproben zu prüfen.

Früher unterwarf man auf der Centralbetriebsstation Mecheln die eisernen Bandagen einer Schlagprobe von 1100 Kilogrm., welche in Gestalt einer Kugel 4 Meter hoch auf die Peripherie des aufrecht auf einer gußeisernen Grundplatte aufgestellten Radreifens herabfielen. Als es sich nun um die Prüfung der stählernen Reifen handelte, ging man seitens derselben Behörde von der Ansicht aus, daß der Stahl ein widerstandsfähigeres Material sey, als das Eisen, und steigerte die Probe anfänglich auf 6 Meter Fallhöhe.

Nur wenige Radreifen hielten indeß diesen Stoß aus und man verminderte die Fallhöhe allmählich bis auf $2^1/_2$ Meter, ja selbst (für Bandagen von über $1^1/_2$ Meter Durchmesser) auf 2 Meter.

Außerdem verlangte man noch eine Dauergarantie von $3^1/_2$ Jahren und eine Leistung von 100000 Kilometer durchlaufener Betriebsstrecke — neben der oben erwähnten Schlagprobe, so daß der Fabrikant stählerner Bandagen zwei mit einander schwer vereinbare Eigenschaften des Stahles bei der Fabrication der Bandagen im Auge behalten und in dem Fabricat zur Wirkung bringen muß:

einmal eine gewisse Zähigkeit, um die Schlagprobe auszuhalten,
dann eine bedeutende Härte, um der Abnutzung zu widerstehen
und die Bedingungen der Zeitgarantie zu erfüllen.

Die Fabrication der Bandagen wird deßhalb in Seraing mit größter Sorgfalt betrieben, und auch hierbei hat das möglichst kalte Bearbeiten eines halbharten oder selbst weichen Stahles, verbunden mit sorgfältigem Auskühlen der fertigen Reifen, gute Früchte getragen. Die maschinellen Vorrichtungen sind sehr vollständig und von bedeutender Stärke, insofern 3 Walzwerke für geschlossene Reifen, nach verschiedenen Systemen gebaut, bestehen.

Gestützt auf die guten Resultate der Radreifenfabrication hat Greiner eine andere mechanische Prüfung bei der Abnahme der Bandagen vorgeschlagen, welche im Interesse der Stahlproducenten eine besondere Erwähnung verdient. Zunächst schlug er vor, die Bandagen durch Pressung zu prüfen, und behauptet daß, alle anderen Elemente des Versuches gleich vorausgesetzt, die ohne bleibende Ovalisation ausgehaltene Pressung mit dem Coefficienten der Härte des Materiales wachsen müsse und daß man daraus von vornherein die Abnutzung, also auch die Betriebsdauer fixiren könne.

Die Bandagen für Tender macht man meist aus weichem Stahl, weil sie zu sehr der Einwirkung der Bremsen ausgesetzt sind und sich

ein harter Stahl hierbei nur schlecht verhalten würde. Sie nutzen sich natürlich stärker ab, als die härteren Locomotivbandagen; es gibt indeß der doppelten Inanspruchnahme gegenüber keinen Ausweg, die Sache zu mildern.

Es kann hier die beiläufige Bemerkung noch Platz finden, daß die Krupp'sche Fabrik in Essen keine Dauergarantie für Tenderbandagen übernahm, bis in neuester Zeit die Kilometer- oder Meilengarantie auch für diese, wie für die Locomotivbandagen, allmählich Verbreitung fand.

Was die Waggonbandagen anbetrifft, so fangen sie in Belgien an mehr angewandt zu werden; der hohe Preis ist noch ein Hinderniß ihrer Verbreitung und man müßte sie schwächer machen, als die Eisenbandagen, um die Differenz zu compensiren.

3) Räder.

Obwohl die Scheibenräder aus Gußstahl in Westphalen mit bedeutendem Erfolg dargestellt werden, und im Gebrauch viele Vorzüge besitzen, so sind sie noch zu theuer und werden leicht zu hart auf der Lauffläche, um anders als mit Schleifsteinen abgedreht werden zu können. Der gegossene Stahl hat zwar eine 2 bis 3mal größere Festigkeit, als das Gußeisen, doch hängt dieser Vorzug sehr von der Dichtheit und Compactheit des Gusses ab. Durch Hämmern lassen sich wohl diese letztgenannten Eigenschaften erzielen und sichern, doch ist dieses Verfahren der Bearbeitung bei den Scheibenrädern nicht gut anwendbar und man muß durch ein langsames und vorsichtiges Tempern den Guß verstärken und elastischer machen.

In Rive-de-Gier hat man Räder unter einem Druck von 300 Atmosphären gegossen, um ihre Dichtheit zu sichern, doch ist diese Methode noch nicht in die Praxis übergegangen.

Die vollen Stahlräder besitzen mehrere Vorzüge beim Betrieb der Bahnen: sie gehen sehr ruhig und verursachen keine solche Staubwirbel, wie die Speichenräder nach anderen Systemen.

Alle diese Gründe und Erfahrungen haben das Stahlwerk zu Seraing bis jetzt verhindert, Räder zu fabriciren; doch ist nicht zu zweifeln, daß eine Erweiterung der Anstalt und die gesteigerte Nachfrage der Eisenbahnen auch die Einführung dieser Betriebsbranche zur Folge haben wird.

4) Kurbelzapfen.

Man wendet dazu in Seraing den ganz weichen Stahl von 0,25 bis 0,35 Proc. Kohlenstoff an, da die Kurbelzapfen besonders auf Abbrechen und Schlag in Anspruch genommen werden. Ihre oberflächliche Abnutzung ist dagegen so gering, daß es unnöthig ist, sie nach dem Ab-

drehen zu härten, wie es wohl mit den eisernen Kurbelzapfen geschieht; dieses Härten würde vielmehr an diesem Orte gefährlich seyn.

5) Federn.

In Seraing hat die Darstellung von Waggonfedern aus Bessemerstahl viel Erfolg gehabt und namentlich in einer Beziehung die gleiche Anwendung des Gußstahles überflügelt.

Man nimmt zum Federstahl die halbharten oder die harten Sorten der Classificationsscala, welche 0,45 und mehr Proc. Kohlenstoff enthalten.

Die Erfahrung hat zum Theil die Grundlosigkeit der Vorwürfe nachgewiesen, welche dem Bessemerstahl gemacht worden sind; er zeigte sich dem Tiegelgußstahl zu gleichem Zwecke mindestens äquivalent in der Elasticität und im Widerstande, in Betreff der Homogeneität aber entschieden überlegen.

In der Praxis zeigt sich die zuletzt erwähnte Eigenschaft in einem geringeren Ausschuß beim Härten; es brechen dabei weniger Platten und es spricht sich dieses auch in dem Gedingelohn, d. h. dem Ablieferungspreise der Federschmiede aus.

In Seraing z. B. verarbeitet der Gedingenehmer viel lieber Bessemerstahl, als Tiegelgußstahl, obwohl pro 100 Kilogrm. 0,50 Frcs. Unterschied im Lieferpreis zu Gunsten des Tiegelgußstahles stipulirt sind.

6) Kurbeln, Gleitstücke, Stangen ꝛc. für Locomotiven.

Während die Kurbeln aus dem weichsten Stahl bestehen, muß zu den Gleitstücken halbharter Stahl genommen werden; die Kolbenstangen sind dagegen wiederum mehr den Stößen ausgesetzt, als der durch Reibung erzeugten Abnutzung, und werden deßwegen vorwiegend aus weichem Stahl gearbeitet.

Zu diesen, wie auch zu den übrigen Aufgaben der Stahlverwendung ist eine größere Anzahl von Dampfhämmern in allen Größen thätig, sowie mehrere Walzwerke

7) Stahlbleche zu Kesseln.

Für den Bau der Locomotiven in Belgien und anderwärts ist es noch nicht vollständig gelungen, die englischen Bleche von Low Moor und anderen Productionsorten durch stählerne Bleche zu verdrängen.

Als Grund dafür gibt man in Seraing hauptsächlich die durchaus abweichende und sehr sorgfältige Behandlung an, welche die Stahlbleche wegen der körnigen und dichten Natur des Materiales vorzugsweise verlangen und welche ihre bedeutenden Schwierigkeiten hat. Man muß nämlich, so viel als irgend möglich, die Ausdehnung und Zusammen-

ziehung eines in der Darstellung begriffenen Stahlbleches gleichmäßig vertheilen, indem man dasselbe in großen Flammöfen und nicht in Herden erhitzt und bedeutende Oberflächen gleichzeitig auswärmt. Ebenso muß man das Blech allmählich und auf große Ausdehnung hin biegen, indem man nach und nach den Biegungswinkel verkleinert.

Beim Lochen der Bleche ist es ferner vorzuziehen, die Löcher für die Niete durchzubohren, nicht einfach durchzustoßen; im letzteren Fall entstehen zu leicht Sprünge und dieselben nehmen beim Gebrauch des Kessels leicht zu.

Nach allen diesen Vorsichtsmaßregeln ist ein gutes Auswärmen vor der Montage der Bleche nothwendig. Das Material ist natürlich der weichste und kohlenstoffärmste Bessemerstahl, den man auch zur Fabrication der Niete verwenden kann, wiewohl man die eisernen Niete stets vorzieht, die sich besser wärmen und leichter bearbeiten lassen.

Die meisten Bessemerstahlbleche wurden bis jetzt in Neuberg gemacht und doch fanden sie anfänglich sehr schwer Eingang beim Locomotivenbau; es fanden vielfach Enttäuschungen in Bezug auf ihre Eigenschaften statt, doch konnte man dieses dem Umstande zuschreiben, daß die Routine es sich in den Kopf gesetzt hatte, die Behandlung des Eisenbleches der des Stahlbleches zu Grunde zu legen.

Die Fabrication der Stahlbleche ist in Seraing erst versucht worden und noch zu keiner besonderen Ausdehnung gelangt, indem die Constructeure sich erst in letzter Zeit gewöhnt haben, die Verwendung des Stahles noch mehr auszudehnen.

B. Von dem Stahl in den Bohrwerkzeugen.

In Seraing werden bekanntlich mehrfach Bohrmaschinen zum Bergwerksbetriebe nach dem Sommeiller'schen Princip gebaut und auch hierbei gelangte der Bessemerstahl zur Anwendung, indem nahezu 50 Proc. der geschmiedeten Stücke aus Stahl bestehen. Dabei war eine durchschnittliche Querschnittsverminderung von 10 : 7 möglich geworden, ohne die Haltbarkeit und Dauer im Mindesten zu gefährden.

Daraus ergibt sich eine nicht unbedeutende Gewichtsverminderung des Apparates, welche denselben für seine verschiedenen Anwendungen geschickter macht.

Die Gewichtsverminderung richtet sich indeß nicht ganz allein nach dem Verhältniß der respectiven Querschnitte, da der Bessemerstahl in geschmiedetem Zustande ein specifisches Gewicht von 8,2, das Schmiedeeisen ein solches von 7,8 besitzt.

Das Verhältniß von 10 : 7 reducirt sich daher auf 10 : 7,35.

C. Von dem Stahl in den Gebläsen.

Einen besonders bevorzugten Artikel der Constructionsateliers von Seraing bilden die Gebläse; nach dem Typus der in Paris 1867 ausgestellten sind etwa 60 Stück erbaut worden, und seit 4 Jahren bereits hat man den Stahl mehr und mehr in die beweglichen Theile dieser Mustermaschinen gebracht.

Zur Zeit bestehen die auf eine Maschine gerechneten 9441 Kilogrm. Schmiedestücke aus:

3700 Kilogrm. Stahl und
5741 „ Schmiedeeisen.

Hierbei tritt außer den früher schon berührten Vorzügen des Stahles noch eine große Politurfähigkeit und sein intensiver Glanz hervor, Eigenschaften die den aus Stahl angefertigten Theilen den Charakter besonderer Sorgfalt und Feinheit geben.

Da der Preisunterschied zwischen den Materialien bei solchen Stücken keine solche Rolle spielen kann, wie bei currenteren Fabricationsformen, so liegt es im Interesse der Anstalt, alle gesehenen Theile aus Stahl zu machen, um der ganzen Maschine ein günstiges Aeußere zu geben.

D. Vom Stahl in den Schiffsmaschinen.

Im Jahre 1870 baute Seraing fünf große Dampfer für den Passagierdienst von Ostende nach Dover, die auf den der Gesellschaft gehörigen Werften zu Antwerpen montirt wurden..

Hierbei wurde von vornherein dem Bessemerstahl eine große Rolle eingeräumt, denn von 25309 Kilogrm. Schmiedestücken bestehen

19903 Kilogrm. aus Stahl,
5406 „ „ Schmiedeeisen.

Die große gekröpfte Welle (von $12\frac{1}{2}$ Zoll engl. Durchmesser und $12\frac{1}{2}$ Fuß engl. Baulänge), ebenso wie die großen Räderwellen (von 13 Zoll Durchmesser und $11\frac{1}{2}$ Fuß Länge), sowie die 4 massiven Kurbeln sind aus dem weichsten Stahl geschmiedet und stellen für sich allein den größten Theil dieses Gewichtes dar.

E. Vom Stahl in den Feuerwaffen.

Diese Anwendung des Bessemerstahles zeigt am besten, wie leicht er die Concurrenz des Tiegelgußstahles überwinden kann, sobald nur mit besonderer Sorgfalt gearbeitet wird. Allerdings tritt gerade bei der Anfertigung der Feuerwaffen die Concurrenz des Tiegelgusses in solcher Macht auf, daß trotz ausgezeichneter Leistungen der Bessemerwerke noch

einige Zeit vergehen dürfte, ehe die maßgebenden Stimmen der betreffenden Specialität für den Bessemerstahl gewonnen seyn werden. Nachdem Neuberg 1867 bereits Waffen aus Bessemerstahl in Paris ausgestellt hatte und auch die Firma Petin-Gaudet in Rive-de-Gier dergleichen, allerdings, ohne es einzugestehen, fabricirt, begann Seraing im nächsten Jahre, den Bessemerstahl zu gleichem Zweck darzustellen und anzuwenden.

Die Grundsätze, welche der Bessemerstahlfabrication zu Seraing eigen sind, treten ganz besonders bei der Waffenfabrication in den Vordergrund.

Reinheit des Stahles, Homogeneität desselben und Sicherheit in der Qualität, d. h. in der Classe des Productes — das sind die Functionen welche zum Gelingen der Waffenfabrication nothwendiger sind, als zu irgend einer anderen Anwendung.

Das Material zu den Geschützen und Gewehren ist stets ganz weicher und zäher Stahl von 0,25 bis 0,35 Proc. Kohlenstoffgehalt und einer durchschnittlichen Festigkeit von 48 bis 56 Kilogrm. pro Quadratmillimeter.

Am meisten wurden bis jetzt Gewehrläufe, dann aber auch, nach dem Princip der Bandagen ohne Schweißung, Stahlgürtel für zusammengesetzte Kanonenrohre hergestellt.

Bei den Schießversuchen auf der belgischen Artillerieversuchsstation Braesschaet soll eine gußeiserne, mit Stahlgürteln versehene Kanone nach dem System Neuens günstigere Eigenschaften als eine gleich construirte Krupp'sche Gußstahlkanone ergeben haben, und ähnliche Versuche in Frankreich sollen ebenso ausgefallen seyn.

Die Details der Bearbeitung entziehen sich natürlich der öffentlichen Besprechung und können auch, da sie auf eine bestimmte Form von Artikeln jedesmal eingerichtet sind, Anderen wenig nützen. Es erübrigt nur noch, einige Notizen über den Umfang des Stahlwerkes nach erfolgter Vollendung zu geben.

Nach ziemlich genauen Mittheilungen beschäftigte dasselbe, welches die siebente Division des Werkes ausmacht, 660 Personen, 43 Maschinen mit 1100 Pferdekräften und bedient sich künftig 4 Bessemerretorten zu 5 bis 7 Tonnen Inhalt, 15 Schmelzöfen, 28 Schweiß- und Wärmöfen. Unter den Betriebsvorrichtungen zeichnen sich außerdem 20 Dampfhämmer von $\frac{1}{2}$ bis 15 Tonnen Fallgewicht (10 bis 300 Ctr.), ein sehr starkes Platten- und Stabwalzwerk, sowie 2 hydraulische Bandagenwalzwerke aus, welche rasch und bequem arbeiten.

Die Jahresproduction an diversen Stahlwaaren beträgt 8,000000

Kilogrm. = 160000 Ctr., also nicht viel mehr, als die Production in Hörde oder Cainsdorf.

Aus Allem, was über die geschehene Weiterverwendung des Stahles hier gesagt worden ist, geht zur Genüge hervor, daß der Bessemerstahl sich ebenso wie der Gußstahl aus Tiegeln verwenden läßt, sobald eine sorgfältige Kenntniß des Rohmateriales vor und nach dem Einschmelzen, sowie eine genaue Leitung des Processes selbst, eine innerhalb enger Grenzen constante Qualität garantiren, und sobald bei der Weiterverarbeitung der Ingots die jeder Stahlsorte entsprechenden Vorsichtsmaßregeln angewandt werden, um die Stahlqualität nicht zu alteriren.

Diese für den Käufer des Stahles wichtige Garantie derselben Qualität in allen gleichartigen Stahlwaaren ist der einzige Grund, der bisher zu einem ungünstigen Vorurtheile gegen die Producte des Bessemerprocesses berechtigte und der auch bei vielen Bessemerwerken nicht genügend gewürdigt worden ist.

Eine verständige, aus nur wenigen Abtheilungen bestehende, übersichtlich angeordnete Classification thut auch wesentliche Dienste, sobald ihre Stufen sich auf einzelne typische Anwendungen, nicht bloß auf theoretische Ermittelungen, als Kohlenstoffgehalt, Festigkeit ꝛc. gründen. Dadurch aber, daß diese letzteren durch Analysen und Versuchs-Charaktere stets controllirt und mit aufgeführt werden, sinkt die Classification nie zu einer bloß empirischen herab und hat einen allgemeinen Werth.

Nach alledem ist es nicht zweifelhaft, daß, wenn alle Bessemerwerke in gleicher Weise vorgehen, der Tiegelgußstahl als überaus theureres Product in allen Anwendungen nach und nach verdrängt und durch den Bessemerstahl ersetzt werden wird.

CXXVIII.

Ueber die Beeinträchtigung der Amalgamirbarkeit des Goldes durch Schwefel; von W. Skey.

Aus Chemical News, vol. XXII p. 282; December 1870.

Der Verfasser machte bei seinen Untersuchungen über den bei der Extraction des Goldes aus den Erzen des Themse-Goldrevieres (Neuseeland) stattfindenden Verlust an Edelmetall die Beobachtung, daß ein großer Antheil dieses Verlustes keiner derjenigen Ursachen zugeschrieben

werden kann, welche man gewöhnlich als Veranlassungen desselben angibt. Er untersuchte daher zahlreiche Proben von Gold aus dem Themsereviere genau auf das Verhalten ihrer natürlichen Oberfläche zu Quecksilber ꝛc.

Die Resultate dieser Versuche wurden von ihm in einem Vortrage welchen er im September 1870 im Wellington Philosophical Institute hielt, mitgetheilt und erörtert. Wir geben nachstehend eine kurze Uebersicht derselben:

1) Nach des Verfassers Beobachtungen lassen sich zahlreiche Proben von glänzendem, ganz rein aussehendem gediegen Gold von den verschiedensten Feinheitsgraden, an keiner Stelle ihrer natürlichen Oberfläche amalgamiren, wenn sie auch direct von der Lagerstätte genommen und nicht mit der Hand berührt worden sind.

2) Auf solchen Oberflächen ist stets Schwefel vorhanden.

3) Gediegenes, sowie feines Gold nimmt aus feuchtem Schwefelwasserstoffgase, sowie aus Schwefelwasserstoff-Ammoniak leicht Schwefel auf und absorbirt diesen Körper direct, wenn es in kochendem Wasser mit ihm in Berührung kommt.

4) Goldoberflächen, welche auf diese Weise behandelt worden sind, lassen sich nicht amalgamiren, obgleich in ihrem Ansehen keine Veränderung zu beobachten ist.

5) Das so behandelte Gold läßt sich durch Ausglühen in offenem Feuer — ausgenommen, wenn es bis sieben Procent Kupfer enthält —, sowie durch Contact mit Cyankalium, Chromsäure, Salpetersäure oder angesäuertem Chlorkalk wieder amalgamirbar machen.

6) Diese Absorption von Schwefel ist rein chemischer Natur.

7) Eisensulfate zersetzen bei Gegenwart von Luft und Wasser verschiedene auf den Goldlagerstätten gewöhnlich vorkommende Schwefelmetalle in solcher Weise, daß Schwefelwasserstoffgas frei wird.

Der Verfasser wurde durch diese Resultate zu der Annahme geführt, daß die natürliche Oberfläche von gediegen Gold großentheils mit einem dünnen Häutchen von Schwefelgold überzogen ist, und daß die größere Menge des Goldes welches sich nicht amalgamiren läßt, von demjenigen Antheile dieses „sulfurisirten Goldes" repräsentirt ist, welches bei der mechanischen Aufbereitung der Golderze, bei der Behandlung derselben in der Pulverisirmühle, an seiner Außenfläche nicht abgeschabt worden ist, so daß also der Zustand des Goldes, nicht der des Quecksilbers, das größte Hinderniß einer durchgreifenden Amalgamirung ist.

Neben diesen Resultaten theilte der Verfasser auch Beobachtungen hinsichtlich der Wirkung von Schwefelwasserstofflösungen und Schwefel-

wasserstoff-Ammoniak auf Platin mit. Da dieses Metall nach solcher Behandlung sich ebenfalls der Amalgamation entzieht, so nimmt er auch in diesem Falle die Bildung von Schwefelmetall an, indem Chromsäure solches Platin, wie das „sulfurisirte Gold" wieder amalgamirbar macht. Er wies ferner nach, daß Ammoniak und die fixen Alkalien auf Platin in gleicher Weise einwirken wie Schwefelwasserstoff-Ammoniak, so daß es sich nicht amalgamiren läßt außer in Gegenwart einer Mineralsäure; hiernach vermuthet er, daß das Platin in Berührung mit alkalischen Substanzen, selbst bei gewöhnlicher Temperatur, eine oberflächliche Oxydation erleiden kann.

Dagegen fand der Verf., daß seine Goldproben von den Alkalien in dieser Weise nicht afficirt werden, mit Ausnahme einer Probe von Victoria, in welcher er daher einen Gehalt an Palladium vermuthet.

CXXIX.

Analyse einer Thonsorte von Klingenberg; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Der Thon war von bläulich grauer Farbe und lag in zwei verschiedenen Proben vor, welche mit raffinirt und unraffinirt bezeichnet waren.

100 Gewichtstheile ergaben (bei 100° C. getrocknet):

	unraffinirt	raffinirt
Kieselsäure	49,367	51,431
Thonerde	30,103	31,450
Eisenoxyd	3,896	3,496
Kalk	0,379	0,013
Magnesia	0,006	Spuren
Manganoxydul	0,013	Spuren
Alkalien	Spuren	—
Wasser und Verlust . .	16,236	13,610
	100,000	100,000

Der gebrannte wasserfreie Thon enthält demnach:

	unraffinirt	raffinirt
Kieselsäure	58,935	59,533
Thonerde	35,937	36,404
Eisenoxyd	4,651	4,046
Kalk	0,452	0,015
Magnesia	0,007	Spur
Manganoxydul	0,015	Spur
Alkalien	Spur	—
	99,997	99,998

CXXX.

Das Färben der Cementarbeiten; nach Dr. H. Frühling.

Setzt man Farbstoffe zur frisch angemachten Cementmasse, so werden dadurch keine reinen Farbentöne hervorgebracht, auch wird die Festigkeit der Cementmasse dadurch mehr oder weniger beeinträchtigt. Sehr dauerhafte Färbungen erhält man dagegen durch stereochromische Anstriche. Billige und dauerhafte Anstriche erhält man, indem man den trockenen Farbkörpern ein gleiches Volumen feinst gepulverten (zuvor geglühten und abgelöschten) Chalcedon (Feuerstein) beimengt, und diese Mischung mit dünner Kalkmilch angerührt, auf die frischen Oberflächen der Cementarbeiten aufträgt. Noch besser haftet der Anstrich, wenn man der flüssigen Farbe etwas Wasserglas beimischt.

Das durchscheinend hellgraue Pulver des gepulverten Chalcedons hat eine so geringe Deckkraft, daß die Farben durch dessen Beimengung kaum verändert werden. Selbstredend sind nur ächte, gegen Alkalien unempfindliche Mineralfarben hierzu anwendbar. Der Widerstand der Anstriche gegen atmosphärische Einflüsse ist so vollständig wie der des Cementgusses selbst; ein Ablösen findet nicht statt. Der Ton dieser Anstriche ist sehr angenehm durchscheinend und den ästhetischen Gesetzen der Sculptur und Architektur angemessen.

Wandflächen von großer Schönheit erhält man durch Auftragen einer Mischung von feinst pulverisirtem Marmor und Chalcedon zu gleichen Theilen. Dieser Mischung setzt man etwas Chromgrün (Chromoxyd) zu, so daß der Ton derselben schwach zur Geltung kommt. Das Auftragen des Anstriches muß stets kurz nach dem Abbinden des Cementes geschehen, und die Technik muß so gehandhabt werden, daß möglichst ein einziger Anstrich genügt, um die gewünschte Farbe zu erreichen. Wenn dieser nicht gelingt, so muß der zweite Anstrich mit der in verdünnter

Wasserglaslösung vertheilten Farbe gemacht werden. Ein reichliches Benässen der Arbeit während der ersten acht Tage nach der Vollendung ist unerläßlich, um die innigste Verbindung des Auftrages mit der Cementmasse zu erzielen. (Notizblatt des deutschen Vereines für Ziegelfabrication u. s. w.).

CXXXI.

Analyse einer ostindischen Tinkalsorte (Pounxa); von Dr. Herm. Vohl in Cöln.

Diese Tinkalsorte kommt in ziemlich gut ausgebildeten Krystallen vor, welche an der Oberfläche verwittert und bestaubt sind.

Die Farbe ist schmutzig weiß; beim Glühen verhält er sich im Allgemeinen den anderen Tinkalsorten analog, nur mit dem Unterschiede daß das Vorhandenseyn von organischer Substanz nicht wahrgenommen wird.

Ein Gehalt an fettiger, seifenartiger Materie, wie er von den meisten Schriftstellern beim Tinkal angegeben wird, konnte nicht nachgewiesen werden.

100 Gewichtstheile dieser Tinkalsorte ergaben bei der Analyse:

Borsäure	36,8881
Natron	16,4771
Kieselsäure	0,0545
Schwefelsäure	0,2201
Chlor	0,1681
Eisenoxyd	0,0068
Thonerde	0,0013
Manganoxydul	Spuren
Kalk	0,2415
Magnesia	0,1917
Kali	0,0132
Kohlensäure	Spuren
Wasser	44,6451
Sand und unlöslicher Rückstand	0,7775
	99,6850
Verlust	0,3150
	100,0000

Diese Tinkalsorte enthält demnach beiläufig 53 bis 54 Proc. wasserfreien Borax.

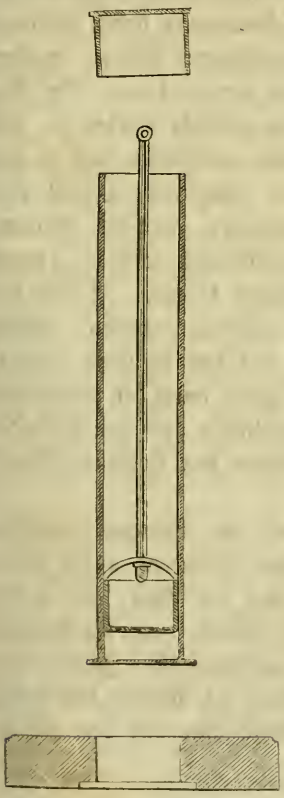
CXXXII.

Ueber Reindarstellung des Benzols; von Professor A. W. Hofmann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 3.

Mit einer Abbildung.

Während des letzten heftigen Frostes erhielt ich von meinem Freunde, Hrn. Dr. Martius, eine größere Menge erstarrten Benzols, welches sich aus einem Ballon leicht siedenden Steinkohlen-Theeröles ausgeschieden hatte. Es waren prächtige, schneeweiße Krystalle, theilweise von sehr beträchtlicher Größe und öfters wohl ausgebildet. Namentlich war der durch das Ausgießen der flüssig gebliebenen Kohlenwasserstoffe im Inneren des Ballons gebildete Raum mit schönen Krystallspießen bekleidet, welche, aus aufeinander gethürmten oktaedrischen Formen bestehend, fast an die wohlbekannten Gruppen von Alaunkrystallen erinnerten.



Ich dachte beim Schmelzen dieser Krystalle, von welchen man in der Kälte alles Flüssige sorgfältig hatte abtropfen lassen, vollkommen reines Benzol zu erhalten und war erstaunt, als die verflüssigte Masse, nach dem Trocknen der Destillation unterworfen, keineswegs einen constanten Siedepunkt zeigte. Nur eine mäßige Menge siedete bei 80,5 — 81° C., schon mehr bei 82° und 83°; allein selbst bei 88° war noch nicht Alles übergegangen. Man sieht, daß die Krystalle eine nicht unerhebliche Quantität der Mutterlauge einschließen, in welcher sie sich gebildet haben. Indessen läßt sich aus dem durch Schmelzen des erstarrten Kohlenwasserstoffes erhaltenen Producte durch einmalige Destillation schon eine beträchtliche Menge ziemlich reinen Benzols darstellen.

Als es sich darum handelte, eine größere Menge reinen Benzols zu gewinnen, habe ich mich eines einfachen Ver-

fahrens erinnert, welches ich C. Mansfield öfters hatte anwenden sehen, als er sich vor mehr als zwanzig Jahren in dem Laboratorium des Royal College of Chemistry mit seiner großen Untersuchung der Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheeröles beschäftigte. Er bediente sich nämlich zur Reindarstellung des Benzols einer sogenannten Beart'schen Kaffeemaschine, eines Apparates welcher damals in England vielfach in Gebrauch war und so eingerichtet ist, daß das heiße Wasser mittelst Luftdruck durch die gemahlenen Kaffeebohnen gepreßt wird. Das unreine Benzol wurde in der Maschine zum Gefrieren gebracht und alsdann die nicht erstarrten Kohlenwasserstoffe von dem festen Benzol mittelst Luftdruckes abfiltrirt.

Die Beart'schen Kaffeemaschinen scheinen aus der Mode gekommen zu seyn, wenigstens ist es mir nicht gelungen, in Berlin eine aufzutreiben. Aber nichts ist leichter, als einen solchen Apparat zu improvisiren. Die vorgedruckte Skizze bedarf nur weniger erläuternder Worte. In dem 8—10 Centimeter weiten und 40—50 Centimeter hohen Messingcylinder bewegt sich luftdicht ein vielfach durchbohrter Piston, welcher durch einen Eisenstab auf und nieder geschoben werden kann. Der Cylinder wird, nachdem der Piston auf den Boden gedrückt worden ist, mit dem zu reinigenden Benzol gefüllt, mit der Kappe verschlossen und in eine Kältemischung gestellt. Es ist zweckmäßig, das erstarrende Benzol von Zeit zu Zeit mit einem Metallstabe durchzuarbeiten, um die Bildung großer Krystalle zu verhindern, damit keine Oeffnungen entstehen, durch welche die Luft beim Heben des Pistons eindringen könnte. Je nach der Reinheit des Benzols wird man die Zeit der Kältung bemessen. Wenn sich nichts mehr ausscheidet, wird der Piston aus dem Cylinder herausgezogen, die nicht erstarrten Kohlenwasserstoffe gehen durch den perforirten Piston, auf welchem sich eine schneeweiße Benzolsäule aus dem Cylinder erhebt. Beim Schmelzen liefert dieser Benzolschnee den Kohlenwasserstoff im Zustande der Reinheit.

Um das Emporheben der ziemlich fest an den Wänden haftenden Masse zu erleichtern, hat der untere Theil des Cylinders außen einen kleinen Vorsprung; auf diesem Vorsprunge liegt ein Bret, aus dessen rundem Ausschnitt der Cylinder hervortritt, und welches, wenn der Apparat in die Kältemischung gestellt wird, leicht zu entfernen ist. Indem man sich auf das Bret stellt, und den Hebel am Ende des Pistons mit beiden Händen faßt, gelingt es leicht, die starre Benzolsäule aus dem Gefäße zu heben.

CXXXIII.

Ueber die Zerstreuung des Lichtes im Wasser und in der Luft, von Prof. Tyndall.

In diesem Betreff hielt Professor Tyndall in einer der letzten Sitzungen der Royal Institution in London einen Vorrrag, aus welchem wir nach dem Engineer (vom 27. Januar 1871) nachfolgenden Auszug mittheilen.

Fällt ein Lichtstrahl in einen dunklen Raum, so ist es uns möglich seinen Weg zu verfolgen, wenn die Luft mit Staubtheilchen angefüllt ist. Die Oberflächen derselben zerstreuen das Licht nach allen Seiten hin. Ist die Luft völlig frei von fremden darin schwebenden Körperchen, so bleibt der Strahl unsichtbar. Ganz dieselbe Wirkung bringen nun die in dem Wasser mechanisch aufgelösten oder darin schwimmenden Beimischungen hervor. Diese Lichtprobe ist eine ungemein empfindliche für das Wasser und läßt unendlich viel kleinere Theilchen im Wasser erkennen, als es mit einem noch so guten Mikroskop möglich ist.

Auf einer Expedition hatte Professor Tyndall Meerwasser von verschiedenen Stellen in weißen Flaschen geschöpft, wo das Meer eine gelbgrüne, eine hervorragend grüne, eine blaugrüne, eine blaue, und eine dunkel indigoblaue Farbe hatte. Diese Proben wurden später durch den Lichtstrahl unter Anwendung einiger einfacher Kunstgriffe zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Auges während der Beobachtung untersucht und es zeigte sich, daß das gelbgrüne Wasser am stärksten das Licht zerstreute und die meisten festen Bestandtheile enthielt. Die übrigen Wässer verhielten sich in Betreff der Lichtzerstreuung und des Gehaltes an festen Bestandtheilen in derselben Reihenfolge, wie sie vorhin angeführt, so daß das Wasser, welches von der Stelle war wo das Meer dunkelindigoblau gefärbt erschien, am wenigsten das Licht zerstreute und die wenigsten Beimengungen enthielt. Wenn weißes Licht in das Wasser fällt, so werden die rothen Strahlen zuerst zerstört und zwar ziemlich nahe an der Oberfläche. Darauf verschwinden die orangefarbigen Strahlen, dann die gelben, dann die grünen und so fort. Enthielte das Meerwasser nicht fremde Beimengungen, welche das nicht absorbirte Licht reflectiren können, so würde das Meer schwarz wie Tinte mit einer etwas schimmernden Oberfläche erscheinen. Die Indigofarbe des Meeres nähert sich am

meisten der Farbe des reinen Wassers. Bis jetzt ist es weder durch künstliche noch durch andere Mittel möglich gewesen, ein Wasser zu erhalten, welches den Grad von Reinheit besitzt, daß ein elektrischer Lichtstrahl bei seinem Durchgange nicht zerstreut würde. Das Wasser aus dem Genfer See ist sehr rein unter der Lichtprobe, das Wasser der Stadt London aber erscheint sehr schmutzig. Diese Andeutungen mögen genügen, die Aufmerksamkeit auf diese neue Wasserprobe zu lenken. (Journal für Gasbeleuchtung, 1871 S. 165.)

CXXXIV.

Ueber die Entwickelung von Organismen in Brunnenwässern, nach Dr. Heisch und Professor Frankland.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1871, Nr. 3.

In einem der Chemical Society zu London vorgelegten Berichte theilte Professor Frankland die Resultate von einigen Experimenten mit, die er über die „Entwickelung von Organismen in Brunnenwässern" angestellt hat. Im Juni vergangenen Jahres brachte Dr. Heisch zur Kenntniß der Gesellschaft die von ihm gemachte Beobachtung, der zufolge die in Cloakenwässern enthaltenen Organismen in eine Zuckerlösung gebracht, eine Art von Gährung hervorrufen, unter gleichzeitiger Bildung von reicher Fungus-Vegetation. Diese Erscheinung schlug Hr. Heisch als passendes Mittel zur Entdeckung von organisirter Materie im Trinkwasser vor. Hr. Frankland hat diese Erscheinung in seinen zahlreichen Experimenten vollkommen bestätigt gefunden. Allein im Laufe dieser Untersuchungen stieß er auf einige Reactionen, die ihn zu einer Modification der von Dr. Heisch ausgesprochenen Ansicht führten. Drainagewasser, gesammelt auf Romford Sewage Farm, welches mit Cloakenflüssigkeit irrigirt wird, gab mit Zuckerlösung vermischt, keine Gährungsreaction, trotzdem dieses Wasser in 100 Theilen 0,23 organischen Stickstoff, 0,04 Ammoniak, 1,14 Stickstoff an Sauerstoff gebunden, im Ganzen 1,41 Stickstoff und überdieß 0,84 organischen Kohlenstoff enthielt. Ein anderer Versuch zeigte sich noch auffallender in dieser Hinsicht. Während eine Wasserprobe, genommen von einer unreinen Cisterne in einem Abtritte, mit der Zuckerprobe keine Gährung erzeugte, entstand in einem anderen Wasser, das von einem reingehaltenen Reservoir stammte und

durch Thierkohle filtrirt, dann mit einer passenden Zuckerlösung versetzt worden war, in kurzer Zeit eine prächtige Fungus-Vegetation. Die eben erwähnten Fälle leiteten Dr. Frankland auf die Vermuthung, daß die Gegenwart von Phosphaten in den untersuchten Flüssigkeiten wohl von Einfluß sey auf die Entwickelung von Fungus oder sonstigen Organismen, denn es ist bekannt, daß Wasser Spuren von phosphorsaurem Kalk aus Thierkohle löst, und die Vermuthung ward bestärkt dadurch, daß das Drainagewasser von Romford Farm keine entdeckbare Menge von Phosphorsäure enthielt. Die Hypothese der Abhängigkeit der Bildung von Organismen von Phosphorsäure ward durch eine Reihe directer Versuche bestätigt gefunden. In Zuckerlösungen welche Spuren von Cloakenflüssigkeit enthielten, und die für viele Tage klar und unverändert blieben, entstanden beinahe alsogleich Zellengebilde und Vibrionen, wenn denselben geringe Spuren eines phosphorsauren Salzes, oder Eiweises, oder Thierkohle zugesetzt wurden. Ein weiterer Punkt von Interesse war zu erfahren, ob wohl in allen Fällen die Keime der sich bildenden Organismen dem Wasser selbst angehörig seyen, oder ob nicht zuweilen selbe aus der Atmosphäre stammten. Zu den nach dieser Richtung hin angestellten Experimenten nahm Hr. Frankland destillirtes Wasser, das er vor der Destillation viele Stunden mit caustischem Natron und übermangansaurem Kali gekocht hatte. Das Ergebniß dieser Experimente war, daß eine oft auch nur momentane Berührung mit der atmosphärischen Luft genügend ist, um Keime in die vorher von denselben freien Wässer einzuführen. Bemerkenswerth ist, daß nach Dr. Frankland's Beobachtungen die durch die Keime der Atmosphäre in Zuckerlösungen hervorgebrachten Organismen nahezu identisch sind mit jenen, welche durch von Cloaken stammende Keime erzeugt werden. Der Umstand, daß die Entwickelung von Zellengebilden von der Gegenwart von Phosphor in irgend einer Gestalt abhängig ist, wird von Hrn. Frankland als eine höchst delicate Reaction für Phosphor vorgeschlagen. Der geschickteste Analytiker dürfte schwerlich im Stande seyn, in 60 Grammen Wasser jene Menge von Phosphorsäure, welche durch den Zusatz eines Tropfens verdünnter Eiweißlösung in dasselbe eingeführt worden, zu entdecken; allein jene atmosphärischen Keime finden dieselbe aus, bemächtigen sich derselben und offenbaren durch ihre Entwickelung deren Vorhandenseyn.

Aus allen erwähnten Beobachtungen zieht Hr. Frankland die folgenden Schlüsse:

Trinkwasser, gemischt mit Cloakenstoffen, Eiweiß, Harn, oder in Berührung gebracht mit Thierkohle, entwickelt nach Zusatz geringer Mengen Zuckers bei geeigneter Temperatur eine Fungoïd-Vegetation.

Die Keime der Organismen existiren in der Atmosphäre, und jedes Wasser enthält dieselben nach momentaner Berührung mit der Luft.

Die Entwickelung dieser Keime kann ohne die Gegenwart von Phosphorsäure, oder einem phosphorsauren Salze, oder Phosphor in irgend welcher Verbindung, nicht stattfinden. In Wasser, wie immer verunreinigt mit organischen Keimen, wenn sonst frei von Phosphor, gedeihen dieselben nicht. Diese unerläßliche Bedingung für das Entstehen der niedrigsten Organismen veranlaßt Hrn. Frankland den bekannten Ausspruch „ohne Phosphor kein Gedanke" in „ohne Phosphor gar kein Leben" umzuwandeln.

In der auf diesen Vortrag gefolgten Discussion bemerkte Dr. Heisch, daß seine Experimente in zwei wichtigen Punkten von den eben mitgetheilten abweichen. Er habe Filtration durch wohlgelüftete Thierkohle hinreichend gefunden für die Entfernung der Keime aus dem Wasser; die hierauf bezüglichen Beobachtungen erstreckten sich auf einen Zeitraum von drei Jahren, innerhalb dessen er von Woche zu Woche große Quantitäten durch Thierkohle filtrirten Wassers untersucht habe, und niemals auf Fungus-Entwickelung bei Zuckerzusatz gestoßen wäre. Betreffs der großen Aehnlichkeit welche die Zellengebilde, hervorgerufen durch Cloakenstoff, mit jenen durch Eiweiß erzeugten nach Professor Frankland's Wahrnehmung besitzen sollen, sieht Dr. Heisch sich gezwungen, gerade das Entgegengesetzte zu behaupten, — die Zellen seyen sehr verschieden von einander, und der Unterschied in der Entwickelung der zwei Arten wird noch erhöht durch den Umstand, daß in einem Falle — wenn die Keime von der Cloake stammen — im Verlaufe der gährungsartigen Thätigkeit ein starker Geruch nach Buttersäure sich bemerklich macht, während im anderen Falle dieß nicht wahrzunehmen ist.

Die Verschiedenheit in den Resultaten, erhalten mit durch Thierkohle filtrirtem Wasser, erklärt Hr. Warrington durch den Umstand, daß bekanntermaßen Thierkohle, so lange sie noch frisch ist, Phosphorsalze an das durch dieselbe gehende Wasser abgebe, daß dieß aber nach einiger Zeit nicht mehr der Fall ist. Seitdem nun durch Hrn. Frankland's Untersuchungen die unumgängliche Nothwendigkeit der Gegenwart von Phosphaten für die Entwickelung von Organismen erwiesen ist, wird die Differenz in den Ergebnissen der HHrn. Frankland und Heisch leicht erklärt.

R. Gerstl.

CXXXV.

Ueber das chinesische Grün (Lo-kao); von P. Champion.

Aus dem Moniteur de la teinture, April 1870, S. 80.

Die Fabrication des chinesischen Grüns ist mehrmals beschrieben worden und man findet in der von Natalis Rondot auf Veranlassung der Lyoner Handelskammer veröffentlichten Brochüre[91] alle über diesen Gegenstand erschienenen Documente; da sich aber diese Documente oft widersprechen, so war es nöthig, dieselben einer Controlle zu unterwerfen. Wir theilen nachstehend mit, was Champion in seinem Werke „Les industries de l'Empire chinois" über diese Fabrication sagt, welche er an Ort und Stelle in allen ihren Details zu verfolgen im Stande war.

Zuerst wird die Rinde[92] in Stücke zerschnitten, zwischen denen sich fast stets kleine Theile von anhaftendem Holze finden; denn anstatt die Rinde einfach abzuschälen, trennen die Chinesen dieselbe mittelst eines Messers ab, wobei zugleich Zweigtheile abgeschnitten werden. Gewöhnlich werden zur Gewinnung des Farbstoffes zwei oder selbst drei verschiedene Rindenspecies verwendet. Die Rindenstückchen werden in einen Kessel gebracht, welcher aus einer gußeisernen Pfanne besteht, auf die ein mit Bambusrohr bereifter Kübel gestellt wird. Man füllt die Pfanne, deren oberer Theil das Niveau des Ofens erreicht, fast gänzlich mit Rinde und gewöhnlichem Wasser an. Das Ganze wird mehrere Stunden lang im Kochen erhalten, um die Rinde möglichst vollständig zu erschöpfen. Dann füllt man die Flüssigkeit nebst der Rinde in große irdene Krüge und läßt diese bis zum anderen Morgen ruhig stehen. Dieses Auskochen wird gewöhnlich Morgens vorgenommen.

Soll nun die Farbebrühe angewendet werden, so wird sie von der Rinde mittelst Abtropfkörben aus Bambusrohr in Krüge abgeseiht; in

---

91 Rondot, Natalis, Notice du vert de Chine et de la teinture au vert chez les Chinois. Suivie d'une étude des propriétés chimiques et tinctoriales du lo-Kao, par J. Persoz; et de recherches sur la matière colorante des nerpruns indigènes par A. F. Michel, Paris Lahme et Comp. 1858. Imprimé par ordre de la chambre de commerce de Lyon. Ein von Professor Bolley bearbeiteter Auszug dieser Brochüre wurde im Jahrg. 1859 des polytechn. Journals, Bd. CLI S. 288 mitgetheilt; Wagner's Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie für 1858, S. 447. — Im polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXVI S. 216 wurden Prof. Bolley's Beobachtungen über das Lo-kao auf der Londoner Welt-Ausstellung mitgetheilt.

92 Hauptsächlich von Rhamnus utilis und chlorophorus nach Decaisne.

diesen versetzt man sie mit einer schwachen Auflösung von kohlensaurem Natron, welches durch Calciniren und Ablaugen von Oelkuchen gewonnen wird. Dieses im Handel in großen Krystallen vorkommende kohlensaure Natron ist unrein, aber zu sehr billigen Preisen zu beziehen. Die an sich schon braune Flüssigkeit nimmt auf den Zusatz des Alkalis eine noch dunklere Färbung an; in diesem Zustande kommt sie zur Verwendung.

Die so bereitete Farbebrühe wird in Eimern auf die umliegenden ausgedehnten, mit reichlichem Graswuchse bedeckten Wiesen transportirt.

Dann werden mehrere Meter lange und 30 bis 40 Centimeter breite Stücke Baumwollzeug in die Flüssigkeit getaucht, nach einiger Zeit aus derselben herausgenommen und nach dem Abtropfenlassen auf dem Grase ausgebreitet.

Man muß hierzu eine weder zu heiße, noch zu kalte Witterung auswählen, widrigenfalls die Operation mißlingt. Wir haben dieselbe im Juni von vier und einhalb Uhr Morgens bis gegen acht Uhr ausführen gesehen; später würde der Sonnenschein zu stark werden und das Product verderben. Um die Mitte des gedachten Monats hört die Arbeit auf, weil alsdann die Hitze für die Fortsetzung der Fabrication zu stark wird. Wahrscheinlich erleidet der Farbstoff durch die Einwirkung der Feuchtigkeit und des Lichtes eine Oxydation, in Folge deren er sich ziemlich dunkelgrün färbt; man wird überrascht, wenn man die Wiesen wieder betritt, auf denen man einige Stunden vorher die mit einer bläulichen Lösung imprägnirten Baumwollstücke ausbreiten sah und nun dieselben mit der charakteristischen Farbe des chinesischen Grüns wiederfindet. Sobald die Zeugstücke trocken geworden sind, werden sie von Neuem in die Brühe getaucht und wiederum auf dem Grase ausgebreitet. Diese Operation wird oft zehn- bis fünfzehnmal wiederholt, bis der Stoff die gewünschte Nüance angenommen hat. Hierauf werden die Zeugstücke zusammengerollt und an andere Fabrikanten verkauft, welche aus denselben das Chinesisch-Grün extrahiren und dieses Product direct in den Handel bringen. Diese Fabrikanten, gewöhnlich Eigenthümer des Baumwollstoffes, bezahlen einen festen Preis für das Färben eines jeden Stückes; in diesem, wie in den meisten chinesischen Industriezweigen werden nämlich die verschiedenen, zur Erzeugung eines Productes erforderlichen Operationen durch verschiedene Industrielle ausgeführt.

Zur Extraction des auf der Oberfläche der Baumwollzeuge gebildeten Grüns (denn nur die den Sonnenstrahlen ausgesetzte und die directe Einwirkung des Lichtes empfangende Seite ist grün gefärbt, während die mit dem Grase in Berührung befindliche Seite bloß eine schwache Färbung zeigt) wird die Baumwolle in kochendes Wasser getaucht, bis das

Grün sich ablöst; die auf diese Weise erhaltene Flüssigkeit wird zur Syrupsdicke eingedampft und der Rückstand auf Papierblättern ausgebreitet einem langsamen Trocknen an der Luft überlassen. Das chinesische Grün kommt im Handel in dünnen Blättern vor, die das wellige Ansehen von Papier zeigen, welches naß gewesen und dann rasch getrocknet worden ist. In manchen Theilen von China begnügt man sich, um schneller zum Ziele zu gelangen, in die Flüssigkeit, durch deren Verdampfung man das Grün erhält, zu wiederholten Malen dicke Baumwolldochte zu tauchen, welche sich mit der Substanz imprägniren und die man an der Luft trocknet. — Das chinesische Grün ist je nach der Beschaffenheit der benutzten Rinde und der auf die Fabrication verwendeten Sorgfalt, von mehr oder weniger guter Qualität. Der Verkaufspreis dieses Productes betrug im Jahre 1865 im Kleinhandel 225 Francs per Kilogramm.

Das Grün wird in China selbst fast ausschließlich zur Seidenfärberei verwendet; es ist zu theuer, als daß es auch zum Färben anderer Stoffe verwendet werden könnte, auf denen es übrigens, in China wenigstens, nicht sehr gute Erfolge gibt. Wir haben in unserer Gegenwart ein Stück weißen Seidenzeug färben lassen; das Verfahren dabei war folgendes:

Man läßt das Grün beiläufig eine Stunde lang in kaltem Wasser weichen, gießt dann das Wasser ab und zerreibt den Farbstoff in einem Porzellanmörser sorgfältig, bis die Masse ganz homogen geworden ist und keine harten Theilchen mehr enthält. Der zu färbende Seidenzeug wird mit Sorgfalt gewaschen und an der Sonne getrocknet. Hierauf wird in eine hölzerne Schüssel Wasser gegossen und mit einer geringen Menge Eisenvitriollösung versetzt; dann wird das auf die angegebene Weise zerriebene Chinesisch-Grün hinzugefügt. Zu diesem Gemisch gießt man heißes Wasser, welches längere Zeit mit einem Samen gekocht worden ist, von dem es ziemlich stark gelb gefärbt wird, dessen Natur uns aber unbekannt ist; im Chinesischen heißt derselbe Kive-ho.

Nach tüchtigem Umrühren der Farbebrühe wird der Seidenstoff mehrmals in dieselbe getaucht; dann breitet man auf einem Tische ein Stück Leinwand aus und schlägt den Seidenzeug, während man ihn an einem Ende festhält, kräftig auf die Leinwand; darnach taucht man ihn wieder in die Färbeflotte, schlägt ihn wieder auf die Leinwand, und wiederholt dieses Verfahren mehrere Male, bis die gewünschte Nüance erreicht ist. Die gefärbten Stücke werden im Schatten zum Trocknen aufgehängt und können dann in Wasser gewaschen werden, ohne daß man eine Veränderung der auf dem Stoffe fixirten Farbe zu befürchten hat.

Die Chinesen behaupten, man müsse nach dem ersten Waschen der gefärbten Waare dafür sorgen, daß dieselbe vollständig trocken werde, weil man sonst kein befriedigendes Resultat erhalte.

Die in dieser Weise gefärbten Stoffe werden, bevor sie in den Handel kommen, mittelst einer steinernen Walze kalandert, welche die Chinesen mittelst ihrer Füße auf einer mit ein wenig Pelawachs eingeriebenen krummen Fläche bewegen; dadurch erhalten sie Glanz; die directe Berührung des Stoffes mit dem Steine wird hierbei mittelst dicker Lederscheiben verhindert.

Wir haben in der Gegend von Han-Keon fünf Fabriken von Chinesisch-Grün gesehen: drei in Agnan, einer Vorstadt von Han-Keon, und zwei in Ou Tchang, der Residenz des Vicekönigs. In allen diesen Etablissements sahen wir genau dasselbe Verfahren befolgt.

Miscellen.

Verbesserung an mechanischen Webstühlen.

Die dem Amerikaner E. P. Terrel patentirte Verbesserung an mechanischen Webstühlen bezieht sich auf die Anordnung, durch welche eine von der Geschwindigkeit des Kraftstuhles unabhängige Schützenbewegung erzielt werden soll.

Zu diesem Ende wirkt der sonst den Treiber bewegende schwingende Hebel (Schlagruthe) zunächst auf eine Spiralfeder, welche unterhalb des Schützenkastens angeordnet, an einem Ende fest, am anderen mittelst einer Schnur an dem einen schwingenden Hebel und mittelst einer zweiten Schnur an dem Treiber der anderen Seite befestigt ist. Die Spiralfeder wird nun während der Ruhepause des betreffenden Treibers angespannt, der Treiber selbst aber in Folge der Verbindung mit dem schwingenden Hebel an das äußerste Ende des Schützenkastens geführt. Sowie die Schütze durch diesen Treiber durch das neue Fach geführt werden soll, gibt der durch einen Kamm an einer Zwischenwelle in Thätigkeit gesetzte schwingende Hebel nach, und der Treiber übt zufolge der Zusammenziehung der Spiralfeder seinen Schlag auf die Schütze aus.

Die Geschwindigkeit der Schütze hängt demnach nur von der Gleichförmigkeit der Federspannung ab und bewirkt Terrel durch eine Schraubenmutter die Regulirung der Spannung der Spiralfedern. (Nach dem Scientific American, December 1870, S. 400)

Apparat zum Erwärmen von Badewasser.

Der Apparat welchen sich G. B. Cooper in London zur Erwärmung von Badewasser in Privathäusern ꝛc. patentiren ließ, besteht in einem einfachen kastenähnlichen verschlossenen Metallkessel mit Innen horizontal eingelegten Abtheilungswänden, so daß das unten eingeleitete Wasser zickzackförmig hin- und herstreicht und erwärmt oben durch ein Rohr nach dem Bestimmungsort geleitet wird.

Diesen Wasserkasten hängt man nun in einen gewöhnlichen Wasch- oder Wasserkessel, wie er in der Küche im Herd vorkommt und entgeht bei dieser Erwärmungsart

jeder Gefahr einer Dampfkesselexplosion. (Wird das Badewasser auf diese Weise eigens erwärmt, so geht man sehr unökonomisch zu Werk. D. Red.)

Tritt das zu erwärmende Wasser unter genügendem Druck in den Kessel, so kann auch das erwärmte Badewasser in höher gelegene Localitäten getrieben werden. Durch einen Hahn am Zuleitungsrohre regulirt man den Wasserzufluß in der Art, daß die erforderliche Temperatur beim Durchgange des Wassers durch den Apparat erzielt wird. (Nach dem Mechanics' Magazine, Februar 1871, S. 114.)

Einfluß der Kälte auf Eisen.

Die Thatsache, daß Brüche von Eisenbahnschienen und Radreifen bei kalter Witterung häufiger vorkommen als bei warmer, hat zu der weitverbreiteten Ansicht geführt, daß die Festigkeit von Eisen und Stahl in der Kälte abnehme. Mehrere bedeutende Eisenbahnunfälle, welche in den kalten Tagen des vergangenen Winters in England vorgekommen sind, haben nun unter hervorragenden englischen Technikern eine lebhafte Discussion über die Frage veranlaßt, ob ein derartiger Einfluß der Kälte wirklich stattfinde. Die Ansichten darüber waren sehr verschieden. So glaubte Brockbank durch seine Versuche mit gußeisernen Stäben unzweifelhaft constatirt zu haben, daß deren Festigkeit bei einer Temperatur von unter 0° C. beträchtlich abnehme, daß dagegen die Festigkeit von Eisendraht und überhaupt von kleineren Schmiedeeisenmassen entschieden in der Kälte größer sey, als in der Wärme. Die Versuche mit Eisendraht ergaben z. B., daß Draht von Nr. 5½ der Birmingham-Lehre bei — 7° C. durchschnittlich nur 2123 Pfd., bei 32° C dagegen 2097,6 trug, bei der ersten Temperatur 15 Windungen aushielt, ehe er brach, bei der zweiten dagegen während der 14. brach. Andererseits zeigten größere Schmiedeeisenstücke und Eisenbahnschienen in der Wärme größere Festigkeit als in der Kälte. — Sir W. Fairbairn behauptete dagegen, ebenfalls auf Grund seiner Versuche, daß Eisen und Stahl in der Kälte stets fester seyen als in der Wärme, und daß das häufige Brechen von Radreifen ꝛc. bei strenger Kälte nur der zu starken Zusammenziehung zuzuschreiben sey. Ebenso gab Spence als Resultat seiner mit schwachen Stäben angestellten Versuche an, daß die Festigkeit von Gußeisen im Winter größer sey, als im Sommer. Aus Allem scheint hervorzugehen, daß der Einfluß von Temperaturänderungen bei großen Massen bedeutend, bei kleinen Massen dagegen gering ist, daß auch vielleicht bei letzteren die Erwärmung durch Biegung, Drehung ꝛc. berücksichtigt werden muß und daß endlich auch die Art, in welcher das Eisen oder der Stahl beansprucht wird, von Bedeutung ist. (Deutsche Industriezeitung, 1871, Nr. 11.)

Diese lebhafte Discussion, welche unter den englischen Technikern über die Frage entstanden ist, ob die Festigkeit von Eisen durch die Kälte verringert wird, hat uns veranlaßt, die von den Eisenbahnverwaltungen veröffentlichten Angaben über Achsenbrüche, welche in den Jahren 1863 bis 1869 auf deutschen Eisenbahnen vorgekommen sind, in dieser Hinsicht zu vergleichen. Die nachstehende Uebersicht läßt erkennen, wie sich diese Fälle auf die einzelnen Jahreszeiten vertheilt haben.

	December bis Februar	März bis Mai	Juni bis August	September bis November	Anzahl der Brüche
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
1863	31,9	24,4	21,5	22,2	135
1864	39,0	18,2	22,1	20,7	154
1865	29,4	23,6	24,8	22,2	153
1866	26,0	17,9	25,4	30,7	169
1867	28,0	22,9	16,8	32,3	214
1868	33,8	22,1	26,0	18,1	204
1869	22,7	28,8	22,1	26,4	163
Durchschnitt	30,1	22,6	22,7	24,6	

Durchschnitt für September bis Februar 54,7 Proc.
Durchschnitt für März bis August 45,3 „

Hiernach kommen Achsenbrüche entschieden häufiger im Winter als in einer anderen Jahreszeit vor und es würde allerdings am nächsten liegen, den Grund dieser Erscheinung in den Temperaturverhältnissen zu suchen. (A. a. O., Nr. 12.)

Die Salz-Industrie Lothringens.

Als im Jahre 1842 die Salzfabrication Frankreichs frei gegeben wurde, ließ die Königin Christine von Spanien durch General Narvaez sämmtliche Salinen Frankreichs, welche der Krone Ludwig Phillip's gehörten, aufkaufen; so gelangte auch das große Steinsalzwerk Dieuze in ihren Besitz; die drei anderen Salinen Salzbronn, Sarre-Albe und Harras blieben in dem Gedanken, der Königin Christine Concurrenz zu machen, als unverkäuflich im Privatbesitze. Dieuze ist eines der größten Werke, welches unstreitig einen sehr bedeutenden Theil Frankreichs mit Salz versorgte. Nächst diesem kommt die Saline Salzbronn (der als Chef der Fabrication vorzustehen, ich bis zum Jahre 1848 die Ehre hatte), welche circa 200,000 Ctr. Salz herstellt, und die Salinen Sarre-Albe und Harras mit einer Fabrication von circa 60,000 Ctr. Das Productionsquantum genannter Salinen beläuft sich in runder Summe auf jährlich 1 Million Ctr. Kochsalz, die Frankreich, so sehr es sich auch von Deutschlands Industrie lossagen möchte, unter allen Umständen Lothringen, resp. Deutschland entnehmen muß.

Würde diese Million Ctr. Kochsalz in Deutschland zur Consumtion kommen, so würde nach den jetzt bestehenden Gesetzen der Bundescasse die Summe von 2 Mill. Thlrn. zufließen. Da aber jedenfalls diese Salinen den größten Theil des linken Rheinufers wie von Mannheim aufwärts bis Basel mit Salz versorgen werden, so kommt wenigstens ein guter Theil dieser Summe Deutschland zu Gute, wie auch den Neckarsalinen, deren Concurrenz hier allein in Betracht käme, wiederum ein größeres Absatzfeld eröffnet ist. Bei der stets wachsenden Zunahme der Salzconsumtion ist unstreitig Saarbrücken derjenige Punkt, an welchem die Anlage einer Salzsiederie eine große Zukunft hat, zudem sie in der Lage seyn würde, billiger als jegliche andere Saline zu fabriciren. Dr. Hellmann. (Berggeist, 1871, Nr. 23.)

Anwendung des Chloralhydrats als Reductionsmittel.

Die Anwendung des Chloralhydrats als Reductionsmittel ist, nach einer Mittheilung in der „pharmaceutischen Centralhalle," in manchen Fällen eine sehr bequeme. Alle edlen Metalle lassen sich damit unter gleichzeitiger Einwirkung von Aetzkali oder Aetznatron schnell und sicher reduciren Da sich gleichzeitig Chloroform abscheidet und dieses das ausgeschiedene Metall umhüllt, so lassen sich diese Niederschläge sehr leicht aussüßen. Wenn man Gold oder die zur Platingruppe gehörenden Metalle in ihrer Lösung mit Chloralhydrat versetzt, erwärmt, dann allmählich mit überschüssiger Aetznatronlauge versetzt und circa 1 Minute im Kochen erhält, so findet (wahrscheinlich in Folge von freiwerdender Ameisensäure bei der Spaltung des gleichzeitig auftretenden Chloroforms) vollständige Reduction statt. Bei Silberlösungen ist diese Reduction eine vollständige, indem die Bildung von Chlorsilber stattfindet; bei Queckfilbersalzlösungen findet keine Reduction statt.

Ueber das chemische Verhalten des Phosphors zum Terpenthinöl und die antidotarische Wirkung des letzteren bei der Phosphorvergiftung; von H. Köhler.

In gemeinschaftlich mit Schimpf ausgeführten Versuchen bestätigte der Verf. die zuletzt von Personne (polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIII S 440) gemachte Angabe, daß das gewöhnliche (sauerstoff- und wasserhaltige) Terpenthinöl ein wirksames Gegengift des Phosphors sey. Von 25 „Versuchsthieren," welche neben 0,006 bis 0,09 Grm. Phosphor bis zu 4,5 Grm. solchen Terpenthinöls erhielten, ging kein einziges durch Phosphor zu Grunde; bei der Section derselben fand sich keine Spur von Verfettung oder anderen Folgen der acuten Phosphorvergiftung; im Koth und Harn ließ sich nach Blondlot-Neubauer niemals Phosphor nachweisen.

Diese Wirkung des sauerstoffhaltigen Terpenthinöls beruht darauf, daß dieses mit

dem Phosphor eine schon von Jonas (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XXXIV S. 238) beschriebene, aber nicht näher untersuchte unschädliche Verbindung eingeht, welche durch den Harn wieder ausgeschieden wird. Man erhält dieselbe nach dem Verf., wenn man in 2 Pfd. gewöhnlichen Terpenthinöls, welches auf 40° C. erwärmt wird, nach und nach 1½ Loth Phosphor einträgt, mit der Vorsicht, den Kolben vom Sandbade zu entfernen, wenn der Phosphor geschmolzen ist, und dann zu schütteln. Beim Erkalten scheidet sich etwas überschüssiger, schnell roth werdender Phosphor und ein Theil der Verbindung als krystallinische, wallrathähnliche Masse aus, welche man durch Lösen in Alkohol von dem Phosphor trennen kann. Die Mutterlauge gibt bei freiwilligem Verdunsten noch mehr von der krystallinischen Verbindung und erstarrt zuletzt vollständig. Die Krystalle werden dann abgepreßt. Diese Verbindung entsteht bloß aus sauerstoffhaltigem Terpenthinöl; aus der Lösung von Phosphor in reinem Terpenthinöl scheidet sich beim Erkalten der Phosphor unverändert wieder ab. Terpenthinöl welches längere Zeit im Lichte gestanden hat, entwickelt dagegen bei der Berührung mit Phosphor so viel Wärme, daß das Gemisch sich von selbst entzünden kann.

Die Verbindung ist vollständig krystallinisch und weiß, reagirt sauer, läßt sich an der Luft nicht aufbewahren, sondern wird schnell klebrig und verwandelt sich in eine nach Kienöl riechende harzige Substanz, in welcher sich Phosphorsäure direct nachweisen läßt. Oberhalb 50° C. schmilzt sie unter Zersetzung zu einer gelblichen Harzmasse, bei 40° zersetzt sie sich im Wasserstoffstrome unter Entwickelung selbstentzündlichen Phosphorwasserstoffes. Sie löst sich in Alkohol, Aether, Petroleumäther, Benzol und Alkalien. Mit den Erden und Metalloxyden bildet sie unlösliche Salze. Die Analyse des Barytsalzes führte zu der Formel $C^{20}H^{15}FO^2$, Ba. Der Verfasser nennt diese Verbindung terpenthinphosphorige Säure.

Von der terpenthinphosphorigen Säure vertragen Kaninchen und Hunde 0,03 bis 0,3 Grm. (in alkoholischer Lösung) ohne irgend welche Intoxications-Erscheinungen; nur die Körpertemperatur sinkt. Die terpenthinphosphorige Säure wird durch den eigenthümlich campherartig riechenden Harn abgeschieden und geht bei der Destillation desselben in das alkalisch reagirende Destillat über. Das Destillat reducirt Sublimat zu Calomel und scheidet aus Silberlösung metallisches Silber ab; läßt man dasselbe Wochen lang an der Luft stehen, oder behandelt man es mit oxydirenden Substanzen, so läßt sich in ihm Phosphorsäure nachweisen. Ebenso verhält sich der Harn mit Phosphor vergifteter und mit Terpenthinöl behandelter Thiere. Derselbe riecht nicht veilchenartig; das Destillat besitzt einen starken Opodeldocgeruch, reducirt die genannten Metallsalze und gibt erst nach der Oxydation mit rauchender Salpetersäure Reaction auf Phosphorsäure. Ob auch chemisch reines, sauerstofffreies Terpenthinöl ein Antidot gegen Phosphor ist, bleibt weiterer Untersuchung vorbehalten. (Berliner klinische Wochenschrift, 1870 Nr. 50; chemisches Centralblatt, 1871, Nr. 5.)

Zwei neue Flammenschutz-Präparate.

Unter dem Titel: „über Flammenschutzmittel, von A. Patera," hat dieser verdienstvolle Metallurg kürzlich (bei W. Braumüller in Wien) eine Brochüre erscheinen lassen, welche als die besten Flammenschutzmittel nachweist: ein Gemenge von Borax und Bittersalz, sowie ein Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurer Kalkerde. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1871, Nr. 11.)

Ueber Lichtempfindlichkeit des Kautschuks; Mittheilung von Wharton Simpson in London.

Swan hat gefunden, daß Kautschuk durch das Licht in eigenthümlicher Weise verändert wird; eine belichtete Kautschukschicht auf einen lithographischen Stein übertragen und belichtet, ertheilt dem Stein die Fähigkeit, an den belichteten Stellen fette Schwärze anzuziehen und festzuhalten. Auf diese Thatsache läßt sich ein lithographischer Proceß gründen, indem man nämlich einen Bogen mit einer Lösung von Kautschuk

in Benzol überzieht, unter einem Negativ belichtet und alsdann auf einen Stein überträgt. Swan erwähnt, daß er sogenannten „gekauten Kautschuk" versucht habe. Daß Kautschuk in Berührung mit Schwefel lichtempfindlich ist, fand bereits Professor Seely vor mehreren Jahren, es tritt in diesem Gemenge durch das Licht eine förmliche Vulcanisirung ein.

Swan beobachtete später, daß gewöhnlicher Kautschuk durch das Licht unauflöslich in Benzol und Terpenthinöl wird, dafür aber löslich in Alkohol.

Diese Veränderungen im Licht haben auch Einfluß auf die Kautschukschichten, welche zum Isoliren der Telegraphendrähte ꝛc. angewendet werden. Der Kautschuk wird brüchig, oxydirt sich und verhält sich mehr wie ein Harz. In Folge dessen gehen auch, wie Spiller bemerkt, die Kautschuküberzüge der wasserdichten Patronen langsam zu Grunde.[93] (Berliner photographische Mittheilungen, März 1871, S. 307.)

Ein neues lithographisches Aetzverfahren; von E. Funke.[94]

Sehr schöne Proben eines mir bis dahin unbekannten Aetzverfahrens (wenn ich nicht irre, Erfindung eines Münchener's) veranlaßten mich zu dem Versuche, dieselben nachzumachen. Da mein erster Versuch einigermaßen gelungen ist, theile ich mein Verfahren mit.

Die Manier besteht darin, daß man auf einen Aetzgrund gezogene Striche nach dem Aetzen so behandelt, daß dieselben nach Belieben schwarz auf weißem Grunde oder umgekehrt erscheinen. Man will z. B. auf einer Relief-Medaille den Kopf und umstehende Schrift mit weißen Linien auf schwarzem Grunde, alle geraden Striche dann mit schwarzen Strichen auf weißem Grunde darstellen, so ergibt das einen ganz schönen Eindruck, wie man denn auch auf diese Weise die mannichfachsten Erscheinungen hervorbringen kann.

Das Verfahren geschieht in folgender Ordnung:

1) Gehört dazu ein zum Graviren fertiger, mit gutem Aetzgrund überzogener Stein;

2) wird darauf die Maschinenarbeit vollendet und

3) 2 bis 10 Minuten, je nach der Stärke des zu erzielenden Striches mit einer Mischung aus einem Theil Essigsäure und 6 Theilen Wasser geätzt.

4) Ist der Stein ordentlich getrocknet und etwas erwärmt, so decke man mit einem Pinsel und guter lithographischer Tusche alle Stellen, die schwarz auf weiß werden sollen, zu;

5) kann man, um die weißen Striche etwas breiter zu bekommen, noch zum zweiten Male 1 bis 5 Minuten weiter ätzen.

6) Nachdem der Stein wieder ordentlich abgespült und getrocknet ist, decke man mit einem Pinsel und Kreideätze das Uebrige zu.

7) Nach dem Trocknen wird der Stein abgewaschen und mit einer gut trocknenden Farbe, die jedoch Widerstand gegen Säure haben muß, eingeschwärzt, wobei nur die unter 4 angeführten, mit Tusche gedeckten Stellen annehmen, alles Uebrige ist weiß.

8) Wird der ganze Stein durch Citronensäure gesäuert, d. h. für Fett empfindlich gemacht; dieses geschieht durch eine schwache Lösung dieser Säure, welche man etwa 6—10 Secunden darauf stehen läßt, dann abspült und mit Maculatur abtrocknet;

9) werden mit einer Gummilösung alle Stellen welche schwarz auf weiß werden sollen, so wie diejenigen rings um die Zeichnung her mit einem Pinsel zugedeckt.

10) Jetzt verfertigt man sich einen kleinen Tupfer von Glacée-Leder mit Watte gefüllt, dessen glatte Seite nach außen, etwa von der Größe eines Viergroschenstückes und verreibe auf Leinwand etwas Kreide oder Tusche mit etwas Talg oder Baumöl,

---

93 Es folgt daraus die originelle Thatsache, daß auch unsere Gummischuhe lichtempfindlich sind. Der Umstand, daß dieselben oft beträchtliche Mengen Asphalt enthalten, ändert daran nichts, da auch auf letzteren das Licht wirkt.

94 Auszug aus dem Protokoll des Fortbildungsvereines für Lithographen und Steindrucker in Leipzig, durch „Lithographia."

und tupfe nun alle Stellen behutsam an, bis sie ordentlich schwarz sind; man darf indeß die Farbe nicht zu schmierig machen, da man sonst auch die tief geätzten Striche mit zutupfen würde;

11) wird mit einem Pinsel und Kreideätze sorgfältig geätzt und schließlich das Ganze mit der Walze gedruckt.

Filtrirvorrichtung zum Reinigen des Wassers.

Ein entsprechend großes Reservoir von Holz oder mit Oelfarbe angestrichenem Eisenblech ist so eingerichtet, daß man in der Mitte desselben quer durch von unten bis oben eine Zwischenwand hat, die aus zwei Rahmen gebildet ist, welche mit Draht- oder Haargaze bespannt und so mit einander verbunden sind, daß ein 2 bis 3 Zoll breiter Zwischenraum zwischen der Gaze entsteht. Diesen Zwischenraum füllt man mit Scherwolle, welche vorher mit Soda kalt oder lau gereinigt wurde, aus, indem man dieselbe darin eindrückt. Füllt man nun das unreine Wasser in die eine Hälfte ein, so füllt sich die andere Hälfte fast in demselben Maaße mit geklärtem Wasser, welches man benutzt. Die Scherwolle hält sich sehr lange wirksam; einfaches Auswaschen der heraus genommenen Wolle macht dieselbe wieder benutzbar, wenn sie nach längerer Zeit zu sehr mit Unreinigkeiten gemischt ist. Ganz besondere Dauer und Widerstand gegen Fäulniß erhält die Scherwolle durch Ansieden mit einer Eisenlösung und nachheriges Auswaschen, welches letztere sich sehr leicht in groben leinenen Tüchern ausführen läßt. Jede Tuchfabrik liefert solche Wolle; auf Farbe und Verschiedenheit der Farbe kommt es dabei nicht an. (Industrieblätter, 1870, Nr. 52.)

Verfahren zum Filtriren von Spirituosen.

Nach dem „württembergischen Gewerbeblatt" wird in den großen Spirituosenfabriken Norddeutschlands folgende, angeblich als Geheimniß der Fabrikanten behandelte Methode angewendet. Man nimmt gutes schwedisches Lösch- oder Fließpapier (ungeleimtes, grobes Papier), reißt dasselbe in kleine Stücke von 1 ½ bis 2 Quadratzoll und wirft diese Stückchen in die zu filtrirende Flüssigkeit. Wenn nun dieses Papier, das selbstverständlich ganz rein und geruchlos seyn muß, aufgeweicht ist, so bildet es mit der Flüssigkeit einen dünnen Brei, den man in einen Flanell-Sack gießt, aus welchem sofort die schönste klarste Flüssigkeit abläuft. — Einen anderen Filtrirapparat mit demselben Löschpapier kann man sich auf folgende Art herstellen: Man weicht das Löschpapier ½ Tag im Wasser ein, rührt den dadurch entstehenden Papierbrei tüchtig durcheinander und gießt denselben auf ein aufgespanntes Flanelltuch. Das Wasser wird selbstverständlich ablaufen und der dicke Brei auf dem Flanelltuch liegen bleiben. Diesen Brei streicht man nun mit einem Stück Holz ganz glatt und gleichförmig auf dem aufgespannten Flanelltuch aus, läßt die Papiermasse sa einige Tage auf demselben trocknen und wird dann einen Filtrirapparat bekommen der manchen bisher angewendeten vorzuziehen ist.

Schellacklösung als Dichtungsmittel für Kautschukplatten.

Die Kautschukplatten als Dichtungsmittel bringen in ihrer Anwendung sehr häufig den Uebelstand mit sich, daß, indem dieselben an den Dichtungsstellen nicht fest anschließen, ihr Zweck nur unvollständig erreicht wird. Um einen dichten Kautschukverschluß zwischen metallenen Leitungsröhren oder bei Dichtungen von Holzgefäßen herbeizuführen, ist es zweckmäßig, den Metall- oder Holzflächen selbst, auf welche der Kautschuk aufgelegt wird, ein Binde- oder Zwischenmittel zur Vereinigung mit dem Kautschuk zu geben. Ein solches Zwischenmittel ist eine ammoniakalische Schellacklösung. Der gebleichte Schellack quillt, in der zehnfachen Gewichtsmenge Salmiakgeist verrieben, schleimartig auf und wird nach 3 — 4 Wochen zu einer Flüssigkeit, welche, auf Holz oder Eisen aufgestrichen, das beste Befestigungsmittel für Kautschukplatten bietet. Der ammoniakalische Schellacküberzug erweicht den Kautschuk

und erhärtet bei seiner Austrocknung mit demselben und der Dichtungsfläche zu einer für Gase und Flüssigkeiten undurchdringlichen Schicht. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei, Druckerei ꝛc., 1871, Nr. 4.)

Eine eigenthümliche Verfälschung von Anilinfarben.

Eine solche hat Dr. M. Reimann, wie er in seiner Färberzeitung mittheilt, in seiner Versuchsstation beobachtet. In einem Anilinbraun nämlich, das zu weniger als ⅓ des üblichen Preises verkauft wird, ließen sich schon mit bloßem Auge krystallähnliche, längliche Stücke wahrnehmen, welche, genau so gefärbt wie die übrige stückige Farbstoffmasse, an und für sich zu keinem Verdacht Anlaß gaben. Kochte man diese Stücke mehrmals mit heißem Alkohol, so blieb dieser schließlich farblos, während die vermeintlichen Krystalle an Gestalt und Größe durchaus nichts verloren. Es ergab sich dann, daß diese Stücke aus gestoßener Holz- oder Braunkohle bestanden, die, mit der Lösung des Farbstoffes stark imprägnirt, sich auf den ersten Blick von der eigentlichen Farbstoffmasse nicht unterscheiden lassen. Beim Gebrauch wird der Färber diese Art Fälschung schwer wahrnehmen können, da er sich Farbstofflösungen macht und diese filtrirt. Die Kohlestückchen bleiben dabei im Rückstand, welchen ja die geringen Anilinfarbstoffe sämmtlich lassen, und man muß gestehen, daß diese Art der Verfälschung wirklich sinnreich ist. Die Wahrnehmung derselben ist dadurch möglich, daß man die Farbstoffmasse auf Papier ausbreitet und nach diesen Stückchen sucht, dieselben sammelt, und nun so lange mit heißem Alkohol behandelt, bis die letzte Quantität Alkohol ungefärbt bleibt. Das lebhafte Verbrennen der Körperchen, zum Theil mit rußender Flamme, gibt dann den sicheren Beweis von dem Vorhandenseyn des Holzes oder der Kohle, wenn dieß noch nicht durch das Abfärben derselben, sowie mit dem Auge erkenntlich ist. Natürlich wird eine Beimischung von gepulverter Kohle noch schwerer zu entdecken seyn, und diese mag oft genug vorkommen. Das sicherste Mittel, sich nachhaltig vor dergleichen Verfälschungen zu sichern, ist neben dem Festhalten an reellen Lieferanten, die Vergleichung der Intensität der Lösungen eines zu kaufenden und eines anerkannt guten Farbstoffes derselben Art, dessen Preis man kennt. Wird eine solche Vergleichung mit gehöriger Umsicht und unter Berücksichtigung aller Nebenumstände ausgeführt, so kann von einem Uebervortheilen, selbst bei verfälschter Waare, darum nie die Rede seyn, weil es dann möglich ist, den Preis eines Farbstoffes ganz genau nach seiner Brauchbarkeit festzustellen. Dergleichen Untersuchungen führt Dr. Reimann's Versuchsstation in Berlin (Neanderstr. 8) aus.

Darstellung der chinesischen Tusche.

Nach Erfahrungen des französischen Chemikers Champion, welcher sich längere Zeit in China aufhielt, wird der Ruß, der zur Darstellung der chinesischen Tusche dient, theils aus Oelen und Fetten, theils aber auch, und zwar gewöhnlicher, aus dem Holze der Fichte und anderer harzreicher Bäume und aus dem Harze selbst hergestellt. Verbrannt wird das Material an der gewöhnlich 2 Fuß großen Mundöffnung eines 8 bis 40, selbst 50 Fuß langen Ofens; am äußersten Ende desselben setzt sich der zur besten Tusche verwendbare feinste Ruß ab. Die Feinheit des Rußes hängt auch von der Langsamkeit des Verbrennungsprocesses ab. Den feinsten Ruß soll Schweinefett, nach diesem Oel und andere Fette liefern. Doch ist die Güte der Tusche im hohen Grade auch von der Sorgfältigkeit abhängig, mit der man den Ruß durch seidene Beutel oder Siebe siebt. Zur Bereitung der Tusche setzt man Büffelleim, der von einer ganz besonderen Güte seyn soll, mit Wasser an, erhitzt in einem eisernen Napf und setzt die entsprechende Menge Ruß zu. Unter Zusatz einer geringen Quantität Oel wird der Teig sorgsamst mit der Hand geknetet und auf einer Temperatur von circa 55° C. erhalten, bis er vollkommen homogen ist. Dann wird er zu flachen, ein bis zwei Pfund schweren Kuchen ausgegossen und einige Tage sich selbst überlassen, um zu „reifen." Der „gereifte" Teig erhält dann die für die Tusche übliche Form; der Former wärmt hernach mit einem kleinen Kohlenbecken ein

Stück Teig an, knetet es stark mit der Hand, gießt es in die Form, setzt diese unter einen langen Hebel, an dessen anderem Ende er sitzt, und preßt nun auf ganz kurze Zeit durch sein eigenes Gewicht die Tusche sehr heftig, indem er unterdessen schon wieder die nächste Form füllt. Die angewendeten Formen sind von Holz, ebenso die Stempel, welche die Buchstaben ꝛc. enthalten, welche der Tusche aufgepreßt werden. Der lebhafte Glanz wird der Tusche durch Bürsten mit einer harten, mit Baumwachs getränkten Bürste verliehen, was außerdem noch den Zweck hat, die Hand vor Beschmutzung zu schützen, wenn die Tusche angefeuchtet wird. Der charakteristische Geruch, den die feinen Tuschesorten besitzen, wird durch Beimengung einer kleinen Menge Campher oder Moschus zum noch warmen Teig erreicht; die gewöhnlichen Sorten haben keinen specifischen Geruch. Die bunten Buchstaben und Decorationen werden mit einem Haarpinsel gemalt, wobei Gold, Silber und die anderen Farben in Wasser suspendirt sind, dem ein wenig Gelatine beigesetzt ist.

In ganz gleicher Weise stellen auch die Japanesen Tusche dar, doch ist die chinesische bei weitem besser, ein Umstand der seinen Grund in der unendlichen Sorgfalt haben kann, welche die Chinesen auf Darstellung des Rußes verwenden, denn der japanesische Leim steht dem chinesischen ebenbürtig zur Seite. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 38.)

Die Rübenzuckerfabrication im Zollverein während der Betriebsjahre $18^{68}/_{69}$ und $18^{69}/_{70}$.

Nach den vom Centralbureau des deutschen Zollvereines aufgestellten Uebersichten der während der beiden letzten Betriebsjahre zur Zuckerfabrication versteuerten rohen Runkelrüben haben im Jahre $18^{69}/_{70}$ 296 Zuckerfabriken überhaupt 51,691,737 Ctr. Rüben verarbeitet, während in der Campagne von $18^{68}/_{69}$ von 295 Fabriken 49,953,656 Ctr. verbraucht worden sind (gegen etwas über 40½ Million in 293 Fabriken $18^{67}/_{68}$ und 50,712,709 Ctr. in $18^{66}/_{67}$).

Die Zahl der Fabriken ist hiernach nur um eine, das Quantum der versteuerten Rüben dagegen um 1,738,081 Centner oder um 3,5 Procent gestiegen.

Bei der ungemein großen Bedeutung dieser Industrie wird es unseren Lesern erwünscht seyn, die Vertheilung derselben über den ganzen Zollverein und insbesondere auch über Preußen nach Anzahl der Fabriken und der Menge der versteuerten Rüben in der nachfolgenden Zusammenstellung veranschaulicht zu sehen.

Aus derselben geht hervor, daß die Betheiligung der einzelnen Vereinsstaaten und beziehungsweise der Provinzen Preußens an der Zuckerproduction eine höchst ungleiche ist.

Im Uebrigen sey zu der Zusammenstellung noch bemerkt, daß die Provinzen Posen und Preußen keine Rübenzuckerfabriken besitzen. In der Provinz Hannover bestanden $18^{68}/_{69}$ die Fabriken zu Nordstemmen, Groß-Lafferde, Peine, Einbeck und Neuwerk, zu denen für $18^{69}/_{70}$ noch die Fabrik zu Clauen hinzugekommen ist.

Der Durchschnittspreis der Rüben mag sich auf 9 Sgr. belaufen und sind etwa 12—12½ Centner Rüben zur Herstellung eines Centners Zucker erforderlich (in der Provinz Sachsen $18^{68}/_{69}$ nur 12 Centner gegen 12,3 und 12,6 Centner $18^{67}/_{68}$ und $18^{66}/_{67}$). Die Rübensteuer ist seit dem 1. September 1870 von 7½ Sgr. auf 8 Sgr. per Centner erhöht.

	Anzahl der Fabriken		Verarbeitetes Rübenquantum in Centnern	
	$18^{68}/_{69}$	$18^{69}/_{70}$	$18^{68}/_{69}$	$18^{69}/_{70}$
Prov. Sachsen	141	141	25,583,900	25,338,820
„ Schlesien	39	40	4,530,198	6,073,575
„ Brandenburg	18	18	2,475,408	2,918,392
„ Rheinprovinz	5	5	989,047	1,208,730
„ Pommern	7	7	837,699	1,176,125
„ Hannover	5	6	854,067	894,590
„ Westphalen	2	2	129,128	95,584
„ Hessen-Nassau	1	1	55,990	61,270

	Anzahl der Fabriken		Verarbeitetes Rübenquantum in Centnern	
	1868/69	1869/70	1868/69	1869/70
Uebrige Vereinsstaaten:				
Anhalt	35	35	6,902,930	6,149,768
Braunschweig	25	24	4,463,310	4,371,215
Württemberg	6	5	1,137,975	1,471,815
Baden	1	1	9 8,735	867,148
Bayern	4	4	379,750	387,085
Die großherzoglich sächs. Aemter Allstedt und Oldisleben	2	2	327,211	331,108
Thüringen	2	2	196,608	164,858
Schwarzburg-Rudolstadt	1	1	118,420	101,290
Luxemburg	—	2	—	80,364
Königreich Sachsen	1	1	63,280	Nicht im Betriebe.

Bereitung der Glycerin-Wichse; nach Prof. Dr. Artus in Jena.

Bekanntlich hat in neuester Zeit das Glycerin in der Gerberei Eingang gefunden, indem man die Erfahrung gemacht hat, daß dasselbe die Geschmeidigkeit des Leders bedeutend unterstützt und dadurch die Haltbarkeit desselben im hohen Grade befördert. Insbesondere hat sich die Anwendung des Glycerins bei Treibriemen bewährt, welche bekanntlich wegen der beständigen starken Spannung und Reibung sehr dem Brechen ausgesetzt sind. Man bringt das Leder in schwach lohgarem Zustande längere Zeit in Glycerin, wobei dasselbe in die Poren des Leders eindringt und demselben eine solche Geschmeidigkeit ertheilt, daß die daraus gefertigten Gegenstände weit weniger dem Brechen unterworfen sind

Um nun mittelst des Glycerins eine säurefreie Gutta-percha-Wichse zu bereiten, nehme man 3 bis 4 Pfd. Kienruß und ½ Pfd. gebrannte Knochen (sogenanntes gebranntes Elfenbein), bringe dieses Gemenge in ein Gefäß, übergieße dasselbe mit 5 Pfd. Glycerin und 5 Pfd. gewöhnlichem Syrup, und rühre die Masse so lange um, bis das Glycerin und der Syrup sich mit der Kohle vollkommen vermengt haben, d. h. bis sich keine zusammengeballten Kohlenpartikelchen mehr zeigen. Dann werden 5 Loth Gutta-percha, vorher etwas zerschnitten, in einen eisernen oder kupfernen Kessel gegeben und über Kohlenfeuer so lange gelinde erwärmt, bis die Gutta-percha so ziemlich zerflossen ist; darauf werden allmählich und unter stetem Umrühren 20 Loth Baumöl zugesetzt, und nachdem die Gutta-percha vollständig aufgelöst ist, werden noch 2 Loth Stearin zugefügt. Diese Auflösung wird hierauf noch warm unter Umrühren der Mischung von Kohle, Glycerin und Syrup zugesetzt, und nachdem auch hier eine gleichförmige Mischung stattgefunden hat, werden 10 Loth Senegalgummi in 1½ Pfd. Wasser gelöst und ebenfalls der Masse unter Umrühren zugesetzt. Um endlich der Masse einen angenehmen Geruch zu ertheilen, fügt man derselben noch 1 Quentchen Rosmarinöl und eben so viel Lavendelöl hinzu.

Beim Gebrauche wird diese Glycerin-Gutta-percha-Wichse mit 3 bis 4 Theilen Wasser verdünnt. Sie gibt einen schönen Glanz und zeichnet sich dadurch aus, daß sie keine Säure enthält, dem Leder also in keiner Weise nachtheilig seyn kann, daß sie dagegen das Leder weich und geschmeidig erhält und dadurch die Dauer desselben erhöht. (Vierteljahresschrift für technische Chemie, 1869.)

Berichtigung.

In der Beschreibung von Schwärzler's Typotelegraph im vorhergehenden Heft lese man Seite 359 Zeile 13 von oben: „und setzt das Uhrwerk in Bewegung."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB 71